

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم



جمعية الدعوة الإسلامية العالمية

الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية

تونس 2005



المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم



جمعية الدعوة الإسلامية العالمية

الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية

تحرير

أ. د. البهلول علي اليعقوبي

أ. د. علي مصطفى بن الأشهر

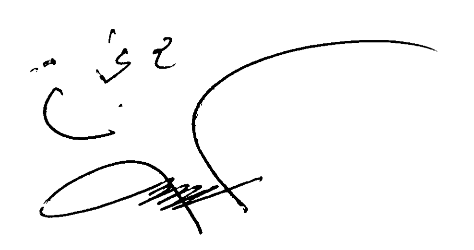
أ. د. مصطفى عمر التير

تونس 2005

الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية/تحرير أ. د. البهلول علي اليعقوبي
أ. د. علي مصطفى بن الأشهر أ. د. مصطفى عمر التير ـ تونس:
المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 2005 ـ 426 ص.

ع/001/08/2005

ISBN: 9973-15-181-x



الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية

ساهم في إعداد مادة الكتاب

حسب تسلسل الفصـول :

أ. د. علي بن الأشهر

أ. د. عبد الكاظم العبودي

أ. د. مصطفى التير

أ. د. مصطفى سبيلا

أ. د. محمد بن أحمد

د. م. حسين إبراهيم

أ. د. محمد عزت عبد العزيز

أ. د. محمود بركات

أ. د. كامل عبد الحميد أحمد

أ. د. سيد سيف الدين حسين

أ. د. حامد رشدي القاضي

تحرير

أ. د. البهلول اليعقوبي

أ. د. علي بن الأشهر

أ. د. مصطفى التير



فهــرس

تـقـديـــم

يسرّ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، وجمعية الدعوة الإسلامية العالمية، أن تضعا بين أيدي القارئ الكريم في أقطارنا العربية، وبلداننا الإسلامية، وسائر بلدان العالم، هذا الكتاب الذي خصّصناه لقضية مهمّة تشغل المجتمع العلمي والرأي العام في أيامنا هذه، ألا وهي قضيّة الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية، والذي يضمّ بحوثا متميّزة أعدّتها نخبة من علمائنا وخبرائنا في مجالات متنوّعة ومن أقطار عربية عديدة.

وممّا لا شك فيه أنّ العالم يشهد اليوم انفجارا علميّا لم يسبق له مثيل، وتطوّرا تكنولوجيّا يبعث على الدهشة والإعجاب، على أنّ ذلك الانفجار العلمي وهذا التطور التكنولوجي، بقدر ما يدعواننا إلى الإعجاب، ويبعثان فينا الفخر والاعتزاز بقدرة الإنسان على إحداث هذه النقلة النوعية غير المسبوقة التي ينبغي أن تسخّر لخدمة الإنسان ورفاهيته وسلامته وأمنه، يشعراننا أحيانا بالخوف بل بالرّعب من الاستخدامات غير الخيّرة التي ابتليت بها البشرية خلال العقود الماضية. وإنّ الخراب الذي طال البيئة الطبيعية بمختلف عناصرها من ماء وهواء وتربة وكائنات حيّة قد بدأ يؤثر في حياة الإنسان نفسه، ويهدّد بقاءه، بل بقاء كوكبنا الأرضي كلّه. وإنّ استخدام العلم والتكنولوجيا في غير ما وجدا له أصلا، وتسخيرهما لغير المصلحة الإنسانية العامّة، وإنّما لأغراض فردية أو وطنية أو إقليمية أنانيّة ضيّقة، هما اللذان يفسّران الاستغلال الجائر للبيئة ومواردها، وصنع أسلحة الدمار الشامل واستخدامها بحجج واهية لا يمكن للمنطق والقيم والمثل الإنسانية العليا أن تبرّرها.

فقد انتشرت ألوان عديدة من الفساد في الأرض بسبب الانحرافات الكثيرة في التعامل مع مكتسبات العلم والتكنولوجيا، وهو ما يتناقض مع حقيقة العلم وما ينبغي أن يكون عليه سلوك العلماء والمتعلّمين، كما يتناقض مع القيم التي سعت الإنسانية،

عبر تاريخها الطويل، إلى إرسائها ونشرها والدعوة إليها. وقد كان لديننا الإسلامي الحنيف وحضارتنا العربية الإسلامية الزاهرة الإسهام العظيم في الدعوة إلى انتهاج الأخلاق في التعامل مع الكون والطبيعة، وفي حمل العلماء على أن تكون أخلاقهم وفضائلهم جزءا من علمهم وعملهم، لأنّ الإنسان إنّما خلقه الله جلّ جلاله ليعمّر الكون ويصلحه لا ليخرّبه ويفسده.

"... ويسعون في الأرض فسادا والله لا يحبّ المفسدين" صدق الله العظيم (المائدة: 64)

ومن هنا نرى من واجبنا أن نشيد بأخلاق العلماء والأطباء العرب والمسلمين في عصر النهضة العربية الإسلامية، فقد كانوا يؤمنون بكرامة الإنسان وقيمته، ويحترمون عقله وحريّته وقدرته على التفكير المبدع، ويحرصون على مصلحته ونفعه مهما كان جنسه أو لونه أو دينه أو مرتبته الاجتماعية، فأسهموا في بناء المجتمع والنهوض بالإنسان وتغيير حياة الناس إلى الأفضل، وشدّدوا على "العلم النافع"، وربطوا بين العلم والعمل، وقاوموا البدع والأوهام والخرافات والانتهازية والاستغلال، كما التزموا الصدق والنزاهة والموضوعية... ممّا بقي نبراسا مضيئا للأجيال اللاحقة ومنارات ينبغي لنا ولغيرنا الاهتداء بها.

وفي العقود الأخيرة، تنبّهت أمم العالم إلى ضرورة اقتران العلم والتكنولوجيا وتطبيقاتهما المختلفة بالأخلاق، حتّى لا يكون التقدّم العلمي والتطوّر التكنولوجي وبالاً على الإنسان. وقد شرعت المنظمات الدولية والإقليمية والهيئات الوطنية في إنشاء لجان وجمعيات تسعى إلى معالجة الانحرافات وتضع الآليات لتنفيذ التوصيات والخطط والاستراتيجيات. وأولت هيئة الأمم المتحدة ومنظماتها ووكالاتها المتخصصة، ومنها منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، ومنظمة الصحة العالمية، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وغيرها...، اهتماما خاصا لموضوع الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية.

وقد بادرت بعض المنظمات الإقليمية إلى المساهمة في علاج هذه القضايا المترتبة على التطبيقات المنحرفة للعلم والتكنولوجيا. وفي هذا السياق يتنزّل هذا العمل الذي تضعه بين أيديكم، أيّها القارئ الكريم، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم،

وجمعية الدعوة الإسلامية العالمية اللتان تسعيان سعيا مشتركا، بحكم أهدافهما ورسالتيهما، إلى الإسهام الجادّ في النهضة العلمية العربية والإسلامية على أساس من الأخلاق الفاضلة والقيم السامية انطلاقا من ديننا الإسلامي الحنيف وقيمه السمحة وإرثنا الحضاري العربي الإسلامي النيّر.

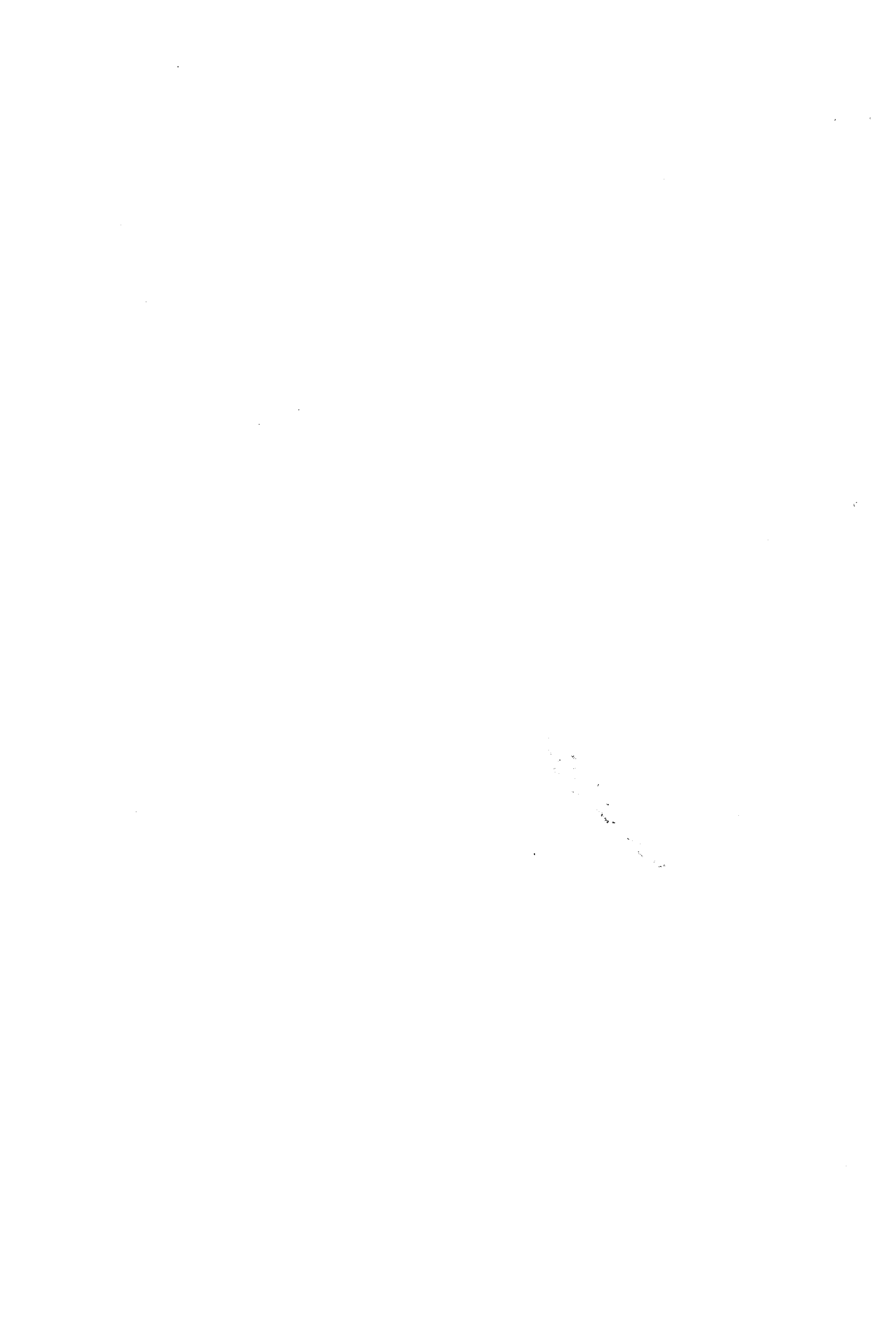
وإنّه لإنجاز آخر تحققه المؤسستان الشقيقتان– المنظمة والجمعية– على درب النهوض العلمي والفكري والحضاري المنشود لأمتنا العربية والإسلاميّة، وفي إطار التعاون مع كلّ الأمم والمنظمات العالمية من أجل خير الإنسانية وسعادتها وأمنها.

وما التوفيق إلاّ بالله.

أ.د. محمد أحمد الشريف
أمين جمعية الدعوة الإسلامية العالمية

أ.د. المنجي بوسنينة
مدير عام المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم





كلمة التحرير

عندما شرّفتنا الشقيقتان الموقّرتان المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم وجمعية الدعوة الإسلامية العالميّة، فكلّفتانا بالمشاركة في إعداد الدراسات التي يتضمنها هذا الكتاب، ثم تولّي مسؤولية تحريره، شعرنا بمزيج من السعادة والرهبة، ذلك أن التعامل مع قضايا الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية لا يزال يعتبر أمرا حديثا وبخاصة في وطننا العربي وعالمنا الإسلامي، وهو ما أشار إليها الأستاذان الكريمان الأستاذ الدكتور المنجي بوسنينة، المدير العام للمنظمة العربية للتربية والثقافة العلوم، والأستاذ الدكتور محمد أحمد الشريف، أمين جمعية الدعوة الإسلامية العالمية.

وقد تمكنّا، بحمد الله وتوفيق منه، من تعبئة جهود صفوة من علمائنا الأجلاّء، فكتبوا في جوانب متعدّدة ومهمّة تتصل بالسلوكيات والممارسات الخيّرة وغير الخيّرة للعلماء والتكنولوجيين، وسعوا إلى الإحاطة بأطراف القضية المطروحة واستجلاء مختلف أبعادها.

وسوف يجد القارئ الكريم في ثنايا هذا الكتاب أفكارا عميقة، ومعلومات ومعارف قيّمة، يتعلق بعضها بالمفاهيم العامة للعلم والتكنولوجيا وعلاقتها بالأخلاقيات والسلوكيات والممارسات، ويناقش بعضها الآخر الأزمة الحديثة للفكر الإنساني بين البحث العلمي من جهة والوازع الأخلاقي من جهة ثانية. وتناولت دراسات أخرى يضمها هذا الكتاب الجوانب الفلسفية والاجتماعية للقضية المطروحة، وعلاقة كلّ ذلك بمجتمع المعلومات، كما تناولت قضايا محددة تتصل بالممارسات الأخلاقية، وبخاصة الجوانب الانحرافية وغير السويّة، مثل غزو الفضاء، والأسلحة النووية والكيميائية والبيولوجية، والكائنات المعدّلة جينيا، والسلوكيات الطبية والدوائية، وقضايا البيئة...

وإذا كنّا لا ندّعي أننا تمكنّا في هذا الكتاب من الإحاطة بكلّ ما يواجه الإنسان ومحيطه الحيوي من أخطار الدمار والتلوث، وما تتعرّض له الإنسانية من تطبيقات غير خيّرة لنتائج العلم والتكنولوجيا، فإنّنا نعتبره منطلقا أوّل لحوارات ومناقشات نرجو أن تتعدّد وتتّسع وتتعمّق.

ونرى من واجبنا أن ننوّه هنا، بأنّنا لم نتدخّل في محتوى النصوص التي أعدّها السادة العلماء والخبراء، لذلك فإنّ القارئ الكريم قد يجد تباينا في الأفكار، واختلافا في الآراء، ممّا نعدّه ظاهرة صحيّة لا يسعنا إلاّ أن نشجّع عليها.

فإلى رئيسي المنظمتين المشرفتين على هذا العمل - المنظمة والجمعية - وإلى جميع من شارك في هذا العمل من مؤلفين وفنيّين وإداريين، خالص شكرنا وعظيم امتناننا.

المحرّرون

الفصل الأول

(تقديمي)

مفاهيم العلم والتكنولوجيا
وعلاقاتها بالأخلاق والسلوكيات والعقائد

أ. د. علي مصطفى بن الأشهر
أمين الهيئة الوطنية للمعلومات والتوثيق
عضو مجمع اللغة العربية
ليبيا

1. مدخل :

لم يعد العلم، ولم تعد التكنولوجيا، مجرد مجموعة نشاطات لا رابط بينها، يتولاها علماء وباحثون نذروا أنفسهم من أجل العلم وتطوره، وقد تدعمهم دولهم بشكل أو بآخر رغبة منها في الحصول على نتائج آنية عاجلة، ولكن هذه النشاطات أصبحت تؤسس اليوم على رؤى مستقبلية واضحة المعالم، وتوضع لها أهداف وخطط متكاملة وشاملة، باعتبارها استثمارات ضخمة ذات أبعاد استراتيجية بعيدة، وتوفر لها الإمكانات الهائلة، وتحشد لها جيوش كبيرة العدد والعدة من العلماء والباحثين والتكنولوجيين والتقنيين وغيرهم.

استنادا إلى هذه النظرة المعاصرة للعلم والتكنولوجيا، لم تعد تلك النشاطات العلمية والتكنولوجية الكبرى، مثل علوم الفضاء والاندماج النووي والتكنولوجيات الأحيائية، وهي نشاطات عالية التكنولوجيا والتكلفة، لم تعد مجرد استعراض قوة لدولة أو لأخرى، بل مؤسسة على حاجات قومية مستقبلية لهذه الدول، وبخاصة إذا عرفنا أن هذه النشاطات التي تتطلب تخصيص أموال وإمكانيات بشرية متعاظمة، هي سبب مباشر لتطوير القدرات العلمية والتكنولوجية لهذه الدول، كما أنها ستوفر لها خلال هذا القرن الجديد موارد بدأت في النضوب على الأرض، بالإضافة إلى القدرات الاستراتيجية الواضحة الناتجة عن غزو الفضاء والسيطرة عليه، والامتلاك الاحتكاري لمجالات التكنولوجيات الأحيائية والتحكم في علوم الجينات البشرية.

إن هذا الجانب وحده، بالإضافة إلى جوانب علمية وتكنولوجية أخرى، ينتج عنه قضايا أخلاقية وسلوكية على مستوى الدول، ولا بد من العمل على مواجهتها قبل أن تستفحل أخطارها وتسبب تفاعلاتها إحداث أضرار للحياة على الأرض وفي الكون كله.

وقد شهد العالم، على مدى المسيرة الإنسانية الطويلة، تطوّرات واختراقات علمية وتكنولوجية، تحت مسميات متعددة وبمستويات وأنماط مختلفة، كان لها آثار لا ينكرها أحد على الإنسان، كائنا عضويا ونفسيا، وعلى محيطه الذي يعيش فيه : فاكتشاف النار، وابتكار العجلة، واختراع الكتابة، ورغم أنها تبدو جميعها اليوم بديهية وغير ذات شأن، **أثرت بشكل هائل على حضارة الإنسان وعقائده وسلوكياته، بل ساهمت في تشكيل الكثير من معتقداته الوضعية. أما العقائد السماوية فقد عالجت الخطوط العريضة لهذه «الانقلابات» الأخلاقية والسلوكية، وهيأت للإنسان مجالا رحبا لتأطيرها وتطويرها ومواءمتها لواقعه ومستقبله.**

ولكن ما يشهده العالم اليوم من إنجازات علمية وتطورات تكنولوجية متسارعة، يختلف تماما كمًا ونوعا عمّا حدث خلال عصور طويلة سبقت هذا العصر غير العادي الذي نعيشه. وكانت هذه الإنجازات والنجاحات والاختراقات، والانقلابات العلمية والتكنولوجية، ولا زالت، لخير الإنسان وبيئته المحيطة، رغم استثناءات قليلة استخدم فيها الإنسان معارفه العلمية والتكنولوجية لتدعيم قوى الشر والدمار والرذيلة. ورغم أن هذه الاستثناءات غير السوية كانت قليلة، فإنّها كانت شديدة الخطورة وعظيمة التدمير، مما دفع الإنسان السويّ عموما، والمفكرين والفلاسفة ورجالات العقائد والأديان، وكذلك العديد من رجالات العلم والتكنولوجيا، إلى التساؤل عن مدى الفائدة الحقيقية التي يجنيها الإنسان من وراء التقدم الهائل الذي تشهده الإنسانية حاليا، وسوف تشهد ما هو أعظم منه في المستقبل المنظور والأبعد، بل جعل دعاة التطرف يعملون على الابتعاد عن أجواء هذا العالم المتطور دوما، والانزواء في أركان مظلمة أو العودة، في أحسن الأحوال، إلى عوالم أقل تقدما.

إنها إذن أزمة أخلاق وسلوكيات وعقائد يواجهها إنسان هذا العصر، تخلق حوله أجواء من التحدي بين التمسك بالأخلاق والسلوكيات الخيرة من جهة، والتقدم العلمي والتطور التكنولوجي من جهة أخرى.

ولكن، هل هذا هو الواقع فعلا؟

هل هناك تناقض بين التوجهين؟

أم هي أزمة تعايش بين هذه وتلك؟

وهل في إمكاننا، لو شئنا، التصدي لمسيرة هذا التقدم والتطور؟

وهل هو حل معقول أن نقف في مواجهة زحف حتمي لا محيد عنه؟

ألا تكمن المشكلة في فهم خاطئ لموقف الأخلاق والعقائد من هذه الحركة العلمية والتكنولوجية؟ بمعنى إننا - بعضنا أو معظمنا - نقولب هذه الأفكار ونجمدها في زمن معين، ونمنعها من التطور والتغير لتواكب ما يشهده العالم من تطور وتغير.

قد يكمن الحل في وجود تعايش حضاري موضوعي بين المنظومات الأخلاقية والسلوكية والعقائدية من جهة، والمنظومات العلمية والتكنولوجية من جهة أخرى، ليكون هذا التعايش «حوارا» بين هذه المنظومات وليس صراعا قد تنتج عنه عواقب غير محمودة على المجتمعات الإنسانية.

ونحن هنا لن نحاول إعطاء تعريف مقبول من الجميع لمفاهيم المنظومات الأخلاقية والسلوكية والعقائدية، فهذه سوف نتركها لمن يشاركوننا في هذا العمل من علماء وباحثين، ولكننا نخاطر بتقديم تعريف مبسط لما نقصده بالمنظومات العلمية والتكنولوجية :

إننّا نعني بذلك مجموعة تلك النشاطات والتشريعات والنظم والمؤسسات المتعلقة بتوليد المعرفة العلمية والتكنولوجية وتطبيق هذه المعارف، كما تتضمن الجهات والمؤسسات والأفراد الذين يحتاجون إلى مخرجات ونتائج تطبيق هذه المعارف العلمية والتكنولوجية.

هذه المنظومات لابد أن تتضمن إذن المركّبات التالية كحد أدنى :

1) المؤسسات العلمية والتكنولوجية : من جامعات ومراكز علمية وتعليمية على مختلف أنماطها ومؤسساتها، وهي المؤسسات التي تقوم عادة بتوليد وتوزيع المعارف العلمية والتكنولوجية.

2) القطاعات الصناعية والزراعية والإنتاجية والاقتصادية عموما، والتي تقوم غالبا بتطبيق هذه المعارف العلمية والتكنولوجية، وربما تساهم أحيانا في توليد المعرفة العلمية والتكنولوجية.

3) قطاعات المجتمع الأخرى، وأفراده، وهي المركبة التي تشمل الجانب المستخدم والمستفيد من مخرجات العلم والتكنولوجيا.

إن المركبتين، الأولى والثانية، هما المسؤولتان غالبا عن التأثيرات الإيجابية والسلبية لنتائج العلم والتكنولوجيا، ومخاطرها المتوقعة، على المركبة الثالثة التي تشكل الطرف المتلقي والمستخدم، والمتأثر حتما بما يتولد من معارف علمية وتطبيقات تكنولوجية.

وهنا يدخل دور المنظومات الأخلاقية والسلوكية والعقائدية في المجتمعات الإنسانية، لدفعها نحو تقدم وتطور أكبر وأعمق من جهة، وحماية الإنسان ومحيطه من الأخطار والأضرار التي قد تترتب على هذا التقدم والتطور من جهة أخرى.

ولكن ما الذي نقصده بالعلم والتكنولوجيا؟

وما هي الخلفيات التاريخية للأخلاقيات العلمية والتكنولوجية؟

هذا ما سوف نحاول أن نعرض له في هذا الفصل القصير، فنقدم أولا مفاهيم في ميادين العلم والتكنولوجيا، ثم نعرض لبعض ما أرسته الحضارة الإسلامية من مبادئ ومرتكزات أخلاقية وسلوكية، ونختتم كل ذلك بأمثلة لقضايا علمية وتكنولوجية تشكل في رأينا مؤشرات على ما نقصده بالجوانب السلبية للعلم والتكنولوجيا.

2. مفاهيم في العلم والتكنولوجيا :

تقديم :

نحاول أن نقدم هنا تعريفا للعلم والتكنولوجيا، وفق نظرة شخصية قد يوافق عليها أو يختلف معها : بمعنى أن الأمر ليس تعريفا محددا ضيقا، بل هو وجهة نظر فضفاضة تتسع لتفسيرات وتأويلات مختلفة، وتكفي في رأيي لتقديم إطار مناسب لما سوف يعرض من مفاهيم وملاحظات وتعليقات.

فما الذي نقترحه؟

1.2 ـ ما هو العلم؟

هل يمكن أن نقول إنّ العلم :

أ) هو الملاحظة المنهجية للأحداث والظروف الطبيعية، والبشرية، من أجل اكتشاف الحقائق حولها، وصياغة مبادئ وقوانين مؤسسة لهذه الحقائق؟

ب) أم هو المجموعة المنظمة للمعارف التي تشتق من مثل هذه الملاحظات والمشاهدات، والتي يمكن التحقق من صحتها أو اختبار حقيقتها ببحث أعمق؟

ج) أم هو أي فرع محدد من هذه المجموعة المعرفية المنظمة، كعلم الأحياء، أو الفيزياء، أو علوم الأرض (الجيولوجيا)، أو علم الفلك...الخ؟

وهل يمكننا القول إنّ العلم هو كل التوجهات مجتمعة؟

وهل «الملاحظة» وحدها لهذه الظواهر تكفي لأن نسميها علما، حتى ولو لم نتمكن من اكتشاف حقائق وصياغة مبادئ وقوانين حولها؟

الإنسان العادي يلاحظ كثيرا من الأحداث الطبيعية، وقد يتساءل عن ماهيتها، ويضع أسئلة تبدأ بـ «كيف» و «لماذا»... ولكن قد لا يصل بالضرورة إلى صياغة ذلك في قالب منهجي يؤهّله لأن نسميه عالما أو باحثا.

مثلا، علم منظومة الأرض Earth System Science يهدف إلى تفهم الكيفية التي تتغير بها الأرض، وتأثير ذلك في الحياة عليها، مع التركيز على التنبؤ بالنتائج غير المرغوب فيها وتفاديها، أو التقليل من مخاطرها وأضرارها.

يتطلب ذلك التعرف على كيفية تغير المنظومة الأرضية، ووصف هذا التغير، والقدرة على التعرف على القوى الأساسية المؤثرة على منظومة الأرض من قبل النشاطات الطبيعية، وقياس هذه القوى، ومعرفة كيف تستجيب المنظومة الأرضية لتغير هذه القوى، أو تغييرها. وأخيرا، القدرة على التنبؤ الدقيق بالتغيرات المستقبلية قبل حدوثها بفترة زمنية تكفي لمعالجة الآثار المتوقعة.

ويتطلب إنجاز هذا المستوى المعرفي والمنظومى مقاربة متعددة التخصصات لدراسة الأرض في شكلها المنظومي، وإن مثل هذه المقاربة تتطلب دراسة الأساليب processes، والتفاعلات المتبادلة في الجو والكرة المائية hydrosphere والكرة الحيوية biosphere.. الخ، خلال فترات زمنية متفاوتة الطول يتم فيها التفاعل بين هذه الكرات التي تشكل المنظومة الأرضية، ويستلزم ذلك استخدام قوانين الكيمياء والفيزياء والرياضيات وغيرها لوصف التفاعلات الكيميائية والفيزيائية داخل كل كرة، والتفاعلات المتبادلة بين هذه الكرات. ويمكننا ذلك من بناء نماذج models تدرس فيها هذه التفاعلات المعقدة، التي يتم بتفهمها تطوير نماذج تنبئية دقيقة...

هذا المثال يتوافق إلى حد بعيد مع الجزأين الأول والثالث من التعريف الذي اقترحناه للعلم، ولكن ماذا عن الجزء الثاني من التعريف؟

هل يمكننا فعلا التحقق من صحة الصياغات والقوانين التي نتوصل إليها عبر المشاهدة والملاحظة، واستخدام التخصصات الفرعية التي أشرنا إليها في سبيل ذلك؟

2.2 ـ هل العلم مطلق؟

نحن نعرف اليوم أنه لا مطلقية في العلم، وأن ما نعتقد بصحته اليوم، أو نظن أننا برهنا على صحته، أو تحققنا تجريبيا من ذلك، قد لا يظل كذلك غدا، أو أنه يصبح حالة خاصة من نظرية أشمل وأوسع.

وقد تنبه العلماء المسلمون إلى هذه القضية المتعلقة بمطلقيّة المفاهيم العلمية، وذلك تأسيسا على معتقداتهم الدينية التي جاء بها القرآن الكريم والسنة النبوية، وسوف نعود إلى ذلك لاحقا...

مثال ذلك، ميكانيكيا نيوتن التي أصبحت حالة خاصة، وتقريبية جدا، من النظرية النسبية، والتي أحدثت انقلابا هائلا في تصورنا للكون الذي نعيش فيه، وهي نظرية قد تصبح بدورها حالة خاصة من نظرية أعم وأشمل، أو ربما يعاد النظر فيها نهائيا..

إن ما نقوله هنا له دلالات كبيرة على القضية التي نحن بصددها، أخلاقيات العلم والتكنولوجيا، فما دام أنه لا مطلقية في العلم، فيجب ألاّ نبني نظمنا

الأخلاقية والفلسفية، والعقائدية أيضا، على ما يتوصل إليه العلم خلال حقبة زمنية ما، لأننا قد نكتشف أن ما كنا نعتقده حقائق علمية مطلقة لم يعد كذلك لاحقا...

إن ما يعرف بالثورة الكوبرنيكية غيرت من مفهوم الإنسان حول نفسه وموقعه في الكون، فلم تعد الأرض مركزا للكون، وأصبحت كوكبا صغيرا حول نجم ليس بالكبير، هو الشمس. لقد بينت اكتشافات كوبرنيكس وكبلر وجاليليو ونيوتن، ومن بعدهم علماء آخرون، وأكد ذلك ما توصل إليه العلم المعاصر من تطور هائل، أن الكون فسيح في الفضاء والزمان، وأن حركات الكواكب حول الشمس يمكن تفسيرها بقوانين بسيطة مماثلة لتلك القوانين التي تحكم حركة الأجسام على الأرض. ولكن أهمية هذه الثورة، التي بدأت بكوبرنيكس، تكمن في أمر أكثر جوهرية، وهو أن الكون ليس بالبساطة التي كان يعتقدها الإنسان، وبأنه أكثر تعقيدا وتراكبا، وهذا ما حدث فعلا، فقد تجاوز العلم بمراحل عظيمة هذه الثورة الكوبرنيكية ليصل إلى ثورات أعظم وأشمل، واكتشفنا أن القوانين التي صاغها العلماء والفلكيون حول ظواهر الكون، ورغم أنها برهنت على قدرتها على تفسير هذه الظواهر، لم تعد قادرة على تفسير ظواهر كونية جديدة وأكثر تعقيدا.

هنا يكمن جانب أخلاقي وسلوكي لا بدّ من الإشارة إليه، وهو أن الإنسان مهما بلغت معارفه العلمية لا يزال يجهل الكثير، وأن ما يعرفه عن نفسه وعن الكون من حوله لا يتجاوز قطرة لا متناهية الصغر في محيط لا متناهي الاتساع والعمق من المعارف التي يجهلها.

لابد لنا أن نميز هنا بين مصطلحين قد نستخدمهما في محاولة تفسيرنا لظواهر الكون الذي نعيش فيه، فهناك «النواميس» وهي تلك القوانين المطلقة التي تحكم فعلا مسيرة الكون وحركته، وهي قوانين إلهية لا يتطرق إليها التغيير والتبديل، وقد يكون الإنسان اكتشف بعضها، وليس كلها حتما، ولكن صياغته لها تكون في شكل «قوانين وقتية» قابلة للتبديل والتغيير.

«فالعلم نشاط ديناميكي، ونشاط إنساني مشترك يستخدم أساليب مختلفة للتقويم والتفكير لتفهم الظواهر الطبيعية... وهو جزء من التجربة الإنسانية وتهم كل منا. فكلنا تثيره وتمتعه معرفة ما حوله، وتفهم العالم الذي يعيش فيه. وتمكننا المعارف العلمية من تقييم المنظومات والأساليب التي تدعم الحياة على كوكبنا، لكي نتمكن من استخدام أمثل للعلم وتطبيقاته في حياتنا اليومية...».

وتأسيسا على هذا الطابع الإنساني للعلم، فإن المعارف التي يتوصل إليها الإنسان لا بد أن تكون نسبية، ترتبط جوهريا بحدوده المعرفية الزمانية والمكانية. كما أن لذلك تأثيرا على سلوكياته وأخلاقياته ومبادئه الفلسفية، وربما العقائدية. فهو من جهة يعتقد أنه قادر عاجلا أم آجلا على تفسير كل ما يحيط به من ظواهر كونية، ويستطيع بذلك أن يسخر قوانين الطبيعة ونواميسها لخدمته وتحقيق طموحاته، وبالتالي قد يوجهها نحو خيره وخير البشرية، أو يستخدمها لخدمة أغراض شريرة. كما أنه من جهة أخرى يلجأ إلى الفلسفة والعقائد الدينية، وربما الخرافات والأساطير، لتفسير ظواهر أخرى تفلت من سيطرته العلمية.

فقد تمكن الإنسان، بسبب هذه المعرفة العلمية، من استكشاف نظم وبنى الكون، وتفهم العالم الذي يعيش فيه، اجتماعيا واقتصاديا وسياسيا وتكنولوجيا (وسوف نتحدث عن مفهومنا للتكنولوجيا لاحقا). وتمكن من معرفة كيف ترتبط التكنولوجيا بالعلم، وأنهما متداخلان، وكيف تقولب تطبيقاته الحياة البشرية على الأرض.

ورغم أن «العلم أسلوب ناجح للتساؤل، وكذلك لحل المشكلات، فالعلم كان وراء هذا التقدم التكنولوجي وآثاره الظاهرة حول العالم المعاصر : من مبان شاهقة، وطرق سريعة، وجسور ضخمة، وصواريخ تنقل الإنسان إلى الفضاء، وهواتف توفر الاتصال اللحظي عبر القارات، وحواسيب تنجز حسابات معقدة في أجزاء من البلايين من الثانية، ومحاصيل زراعية ذات صفات محددة، ولقاحات وأدوية تحمي من البكتيريا والجراثيم، وعلاجات جينية تعوض الحامض النووي DNA في خلايا معطوبة...».

رغم ذلك كله، يظل الإنسان بعلمه هذا الواسع عاجزا في مواجهة أمراض لا يستطيع مقاومتها، وظواهر جيولوجية وفضائية لا يمكن التنبؤ بها والسيطرة عليها. ويظل عاجزا عن تفسير وحل ألغاز الكون التي تتزايد أمامه كلما ازداد فضاء المعرفة اتساعا.

إنه بهذه القوة، وهذا العجز يمكننا التفسير، والتبرير أحيانا لبعض السلوكيات الإنسانية والمخاطر التي يتعرض لها الإنسان ويعرض لها الكون الذي يعيش فيه.

3.2 ـ ماهية التكنولوجيا :

ولكن ما هو المقصود بالتكنولوجيا، اصطلاحا ومفهوما؟

لنحاول استعراض بعض المفاهيم حول هذا الموضوع، نكمل بها ما عرضنا له حول العلم ومفاهيمه...

إذا نحن استخدمنا – كما نفعل هنا – المصطلح «تكنولوجيا» وهو تعريب للمصطلح الأجنبي المركب TECHNOLOGY المكون من كلمتين : TECHNE وتعني الفن أو الصناعة، وLOGOS وتعني الكلام أو اللغة، فنحن نعني بها كلمة تدل على كل الأساليب التي يحقق بها الإنسان حاجاته ورغباته عبر الدراسة المنهجية، واستخدام الابتكارات والاختراعات، أما إذا استخدمنا الكلمة العربية «تقانة»، فهي من فعل «أتقن»، وهي دلالة على إتقان العمل والصناعة، وهذا لا يبعد كثيرا عن المفهوم الفعلي للمصطلح بشكليه.

وتتضمن التكنولوجيا استخدام الآلات والمعدات والأدوات والتقنيات، ومصادر القوة، لجعل العمل أسهل وأكثر إنتاجية، ولتمكين الإنسان من إحراز تحكم أكبر وأعمق للطبيعة لبناء أسلوب حياة متحضر، وتوفير أنماط معيشة أفضل.

لا يمكن طبعا أن نحصر مفهوم التكنولوجيا في هذا التعريف الضيق الذي يجعلها محدودة بصناعة الآلات والأدوات واستخدامها، بل يفضل أن نقربها أكثر من المفهوم الأكاديمي، بجعلها هي الأخرى علما في مجال التكنولوجيا. وبذلك يمكن توسيع هذه القضية لتتضمن ليس فقط المعدات والآلات hardware بل تتعداها إلى قضايا أوسع مثل البرمجيات softwre وإدارة تقنيات التحكم management of control techniques.

يمكن إذن تعريف التكنولوجيا بأنها «أي أداة، أو أسلوب، أو تقنية، وأي منتج وأية طرق وتجهيزات». ويمكن أن تكون التكنولوجيا في شكل سلع أو عمالة ماهرة أو معلومات، وقد تتضمن أمورا مثل التصميمات والخرائط الهندسية، والنماذج، وتحليل المنظومات، وتقارير الجدوى، والنماذج التجريبية pilot plants، الخ. كما أن ذلك يعنى المهارات التكنولوجية، ومعرفة الكيف know-how على كل مستويات الخبرة التقنية والإدارية.

ونعرف مصطلح «معرفة – الكيف» بأنها المهارة المعرفية (المكتوبة منهجيا أو المعروفة لدى التقنيين والفنيين) بالأساليب والتقنيات الفعالة لتصنيع أو صيانة السلع والمنتجات.

ويكمن الخطر الأخلاقي والسلوكي، في هذا الجانب، في احتكار الجهات المالكة لهذه المعرفة - الكيفية، واستغلالها بنسب مختلفة للتحكم في التطوير التكنولوجي للمجتمعات التي تحتاج لهذا النوع من المعارف.

هناك أيضا براءات الاختراع patents : وهي وثائق تصدر عن مكتب حكومي أو إقليمي تصف اختراعا أو ابتكارا وتشكل وضعا قانونيا يمنع استغلال الاختراع أو الابتكار موضوع الوثيقة إلا بموافقة مالك البراءة.

وهذا يثير جانبا أخلاقيا وسلوكيا آخر، يتمثل في استغلال الاختراع دون الرجوع إلى صاحبه، وذلك بوسائل تحايلية غير قانونية، وهو أمر قد تضطر إليه بعض المجتمعات النامية بسبب الطبيعة الاحتكارية والمكلفة للمنتج. مثال ذلك ارتفاع الأسعار التي تباع بها بعض الأدوية والعلاجات لأمراض خطيرة ووبائية مثل السرطان، ومرض نقص المناعة المكتسبة AIDS والذي تعاني منه شرائح عريضة من بعض المجتمعات النامية، وما يتوقع حدوثه بشأن احتكار تقنيات الجينات التي سوف يكون لها شأن عظيم في المستقبل القريب.

أما العلامة التجارية TRADE MARK فيقصد بها تلك العلامة أو الاسم الذي يضعه الصانع لتمييز منتجه، محاولا منع الآخرين من تقليد منتجه أو سلعته. **ويعرف القارئ أن هناك تلاعبا وتحايلا كبيرين في هذا الشأن، وتشكل بالتالي قضية أخلاقية لا يستهان بها...**

4.2 ـ توليد التكنولوجيا ونقلها :

تتولد التكنولوجيا بشكل متواصل عبر الاختراعات والابتكارات والتجديدات، ثم يتم استيعابها وتكييفها واستخدامها وتطبيقها، ونشرها ومبادلتها، وشراؤها وبيعها، وتطويرها وتحسينها بوسائل وأدوات ومنهجيات مختلفة ومتطورة دوما.

إن كل واحدة من هذه الخطوات يترتب عليها جوانب أخلاقية وسلوكية، على مستوى الأفراد والمجتمعات والتجمعات الاقتصادية والعلمية والتكنولوجية، لابد من التنبه لها، ومعالجة سلبياتها المتوقعة.

والاختراع هو تصميم منتج جديد وأسلوب جديد، ويتراوح من تركيب مبتكر لعناصر معروفة إلى تصور وتصميم CONCEPTION مبدأ جديد تماما. أما التجديد

INNOVATION فهو أسلوب معقد يقصد به إدراك مشكلة أو فرصة، أو اختراع، أو مجموعة متتالية من الخطوات التطويرية والهندسية.. الخ.

ويعني الاختراع حلا لمشكلة محددة في حقل التكنولوجيا، وقد يتعلق بمنتج وأسلوب، وهو قابل للتسجيل كبراءة اختراع، إذا كان جديدا أو خطوة اختراعية جديدة، وقابل للتصنيع.

ويجب أن نفهم أن التكنولوجيا جزء من منظومة متعددة، ذات أبعاد اجتماعية وسياسية وثقافية واقتصادية وتقنية، وبمستويات مختلفة من الأهمية.

أما مجالات التكنولوجيا فمتعددة، منها على سبيل المثال لا الحصر : الزراعة والصناعات الغذائية، والنقل والبناء، والتخطيط العمراني، والتكنولوجيات العسكرية، ومعالجة المعلومات والاتصالات... الخ.

وتتنوع مصادر التكنولوجيا، فيمكن الحصول عليها بالبحث والتطوير في مؤسسات علمية وتكنولوجية، ولكن هذا الأسلوب الذي يتطلب إمكانات مادية وبشرية وبنية علمية وتكنولوجيا متطورة فعلا، لا يكون غالبا في متناول المجتمعات النامية إلا في حدود ضيقة جدا.

لا يبقى أمام هذه المجتمعات إلا أن تنقل المعارف العلمية والتكنولوجية سواء من المصادر العامة والتي لا تتطلب تفاوضات تعاقدية مع المؤسسات التي تمتلك هذه المعارف والتكنولوجيات. إن هذا النوع من التكنولوجيات رغم أهميته، وإمكانية الاستفادة القصوى منه، لا يستجيب بالكامل لاحتياجات هذه المجتمعات، بالإضافة إلى أنها تكنولوجيات متقادمة ولم تعد ذات جدوى عالية.

أما الأسلوب الآخر في مجال نقل المعارف التكنولوجية فهو الذي يتم عبر التفاوض والتعاقد مع الجهات والمؤسسات التي تملك هذه المعارف وتخضع بالتالي للشروط التفاوضية التي تضعها هذه المؤسسات والإمكانيات الشرائية والاستيعابية للجهات التي تنقل إليها هذه التكنولوجيات...

ويقصد بنقل التكنولوجيا كل عملية يتم بها تكييف المعلومات المولدة في مؤسسة ما، أو بلد ما، بغرض استخدامها في مؤسسة أخرى أو بلد آخر. ويتطلب ذلك المشاركة الفعالة لكل من المحول والمحولة إليه، وتقتضي أكثر من مجرد نقل المعلومات التكنولوجية، فهي تتطلب اختيار تكنولوجيا جديدة وتطبيقها عبر عملية تحويل خلاقة من أجل استخدامات أخرى.

وقد يكون استخدام التكنولوجيا المنقولة هو نفس الاستخدام الأصلي لها، وفي هذه الحالة يكون تكييفها عبر تطبيقات مماثلة. وقد يكون الاستخدام مختلفا، جزئيا أو كليا، مما يجعل توطينها يتطلب تكييفا خلاقا.

إن تأثيرات النقل المباشر على الجوانب السلوكية والبيئية يمكن أن تكون سلبية، إذا لم تراع عند عمليات النقل الاحتياطات الضرورية. ويختلف نقل التكنولوجيا، وبخاصة نتائجها وسلعها، عن البث المعتاد للمعارف العلمية، حيث أنه يهتم بالنتاج النهائي للمواد والأساليب أكثر من الاهتمام بإدخال مفاهيم جديدة في الهيكل العام للعمل التكنولوجي، وهو بذلك لا يشكل أداة فعالة لتطوير القدرات العلمية والتكنولوجية، إلا إذا أخذ في الاعتبار جوانب الاستيعاب والتفهم والتدريب. أما الاستخدام المباشر للمنتجات، وهو ما يحدث غالبا، فإنه لا يساهم كثيرا في عمليات التطوير والتحديث، بل لعله يزيد من عوامل الاعتماد على العالم الخارجي والتبعية للدول والمؤسسات التي تمتلك التكنولوجيات المنقولة، وما يترتب على ذلك من مخاطر اقتصادية وسياسية.

ولعل أخطر نتيجة لهذا الاعتماد، وهذه التبعية، بالإضافة إلى المخاطر الاقتصادية والسياسية، ما يتعلق بالتغيرات الاجتماعية التي يحدثها تبني سلوكيات وأخلاقيات، قد لا تكون مفيدة للمجتمع بل ربما تلحق به أضرارا بنيوية وعقائدية خطيرة.

إن عمليات نقل التكنولوجيا ديناميكية أساسا، ويمكن القول بأنها تتكون من المراحل التالية :

أ - استكشاف المتطلبات التكنولوجية، ويتطلب ذلك تحديد المتطلبات والبحث عن المشكلات، والبحث عن الحلول التكنولوجية. ويستلزم هذا في حد ذاته القيام بدراسات مسحية شاملة تقوم بها مؤسسات البحث والتطوير في البلاد، وقد يقتضي ذلك الاستعانة بخبراء وبيوت خبرة أجنبية، وهو ما يشكل نقلا للمعارف التكنولوجية. ولابد لنا في هذه الحالة أن نتفادى الوقوع في حلقة مفرغة يصعب كسرها...

ب - اتخاذ القرارات المناسبة بعد اختيار التكنولوجيا وإجراء المفاوضات التعاقدية. ومن المهم في هذه المرحلة أن يوضع أمام متخذ القرار عدد من البدائل والسيناريوهات، مع توضيح إيجابيات وسلبيات وتكلفة كل بديل. ويجب في هذا الصدد أن تتضمن هذه البدائل والسيناريوهات الجوانب الاجتماعية والسلوكية والأخلاقية المترتبة عليها.

ج – تنفيذ العقود، بما في ذلك اقتناء التكنولوجيا وشراء المعدات وتركيبها، وتدريب العاملين.

إن هذا الأسلوب التعاقدي له جوانب إيجابية، وأخرى سلبية، سواء من النواحي الفنية والاقتصادية، أو الأخلاقية والسلوكية من طرف المتعاقد والمتعاقد معه.

وتستخدم في هذا الصدد الترتيبات التالية :

1) التكليفات، والشراء، واتفاقيات الترخيص التي تغطي كل أشكال الملكية الصناعية، بما في ذلك براءات الاختراع، والتصميمات الصناعية، والعلامات التجارية...الخ.

2) ترتيبات تغطي قضايا معرفة – الكيف KNOW-HOW، والخبرة التقنية، في شكل دراسات الجدوى والخطط والمخططات والنماذج والتعليمات والأدوية وعقود الخدمات والمواصفات والاستشارات التقنية.

3) أما الترتيبات القانونية والمالية فتكون وفق واحد أو أكثر من الأشكال التالية:

أ – الاستثمار الخارجي المباشر

ب – الاستثمار المشترك/ JOINT VENTURE

ج – الترخيص / LICENCING

د – الامتيازات / FRANCHISING

هـ – عقود التسيير / MANAGEMENT CONTRACTS

و – عقود التسويق

ز – عقود الخدمات التقنية

ح – عقود تسليم المفتاح

وكل واحد من هذه الترتيبات قد يقود إلى نتائج سلوكية وأخلاقية، كما أن التكنولوجيات المنقولة يمكن أن تكون قديمة وعقيمة، ولها تأثيرات ضارة على الإنسان والبيئة، وانزلاقات اقتصادية وسياسية تشكل في مفهومها الشمولي العام انحرافات ذات طابع أخلاقي.

هذه المخاطر تحاول الجهات المستفيدة، سواء الناقلة أو المنقول إليها، تفاديها – أو التغطية عليها – بالحديث عمّا يعرف بـ«التكنولوجيات الملائمة» APPROPRIATE TECHNOLOGY،

والتي تعرف بأنها تكنولوجيا تتناسب مع احتياجات المجتمع، ولا تشكل ضررا على البيئة، ويمكن استيعابها وتوطينها وتطبيقها.

السؤال هنا، ما هي حقيقة هذه التكنولوجيا الملائمة ؟

إن عدم الفهم الصحيح لهذه القضية قاد إلى مشكلات واختناقات سواء بسبب اختيار تكنولوجيات عالية جدا، ومعقدة إلى حد كبير، بحيث يصعب على المؤسسات المحلية تطبيقها بشكل تنتج عنه الفوائد والنتائج المنشودة، أو باختيار تكنولوجيات قديمة وعقيمة، بحجة أنها تتناسب مع الأغراض المقترحة والإمكانيات العلمية والتكنولوجية والاقتصادية، في حين أن المبرر الحقيقي وراء هذه الاختيارات رغبة المصدرين في التخلص من تكنولوجيات قديمة وعقيمة وإدخال تكنولوجيات أكثر تطورا في بلادهم، والأمثلة كثيرة : مثل الأسلحة والمفاعلات النووية، والمواد الكيماوية والبيولوجية التي منع استعمالها في بلدان الأصل أو هي محرمة دوليا، كما ينطبق ذلك على تصدير بعض أنواع الأغذية التي تعرض الأمن الغذائي للدولة المستوردة للخطر (لذلك فقد رأينا أن نخصص جزءا من هذا البند لقضية الأمن الغذائي).

5.2 ـ قضايا علمية وتكنولوجية إضافية :

نختتم هذا البند بالحديث عن ثلاث قضايا لها علاقة مباشرة وغير مباشرة بالعلم والتكنولوجيا: تتعلق الأولى بالسلوكيات العلمية المنحرفة وهي موضوع هذا الكتاب، والثانية بنشر الثقافة العلمية والتكنولوجية، أما القضية الثالثة فعلاقتها بالعلم والتكنولوجيا ليست مباشرة وقد لا تكون واضحة تماما، ولكننا أردنا أن نعرض لها لأنها تلعب دورا حيويا في حياة الشعوب، وهي قضية الأمن الغذائي.

1-5-2 ـ السلوكيات العلمية المنحرفة :

ومع أن الحديث عن أخلاقيات العلم والتكنولوجيا سيحظى خلال هذا الفصل التقديمي ببعض الاهتمام، وتخصص له الفصول التالية بالكامل تقريبا، فإنّه لابد لنا أن نشير هنا إلى قضية مهمة، وهي المتعلقة بنشاطات العلم والتكنولوجيا نفسها، وهي قضية «السلوكيات العلمية المنحرفة».

ونعني بذلك تزوير النتائج العلمية، وتزوير الإسنادات، وسرقة الاكتشافات العلمية التي يتوصل إليها الآخرون، ولا يدخل في ذلك بطبيعة الحال الأخطاء

غير المتعمدة، أو الاختلاف في تفسير وتأويل البيانات والمعطيات. كما يدخل في خانة السلوك العلمي المنحرف إجراء التجارب العلمية على البشر، بموافقتهم أو بدون موافقتهم، قبل التأكد من سلامتها، وهو أمر عرفته البشرية خلال بعض عقود القرن العشرين، ولا يعتبر حدثا جديدا في تاريخ البشرية الطويل. وآخر ما قرأنا عنه في هذا الصدد، وأصبح من الأخبار المعلنة، هو تعريض سكان بعض المناطق الأمريكية للإشعاعات النووية.

وسوف نقتبس هنا ما جاء في العدد المميز من «المجلة العربية للعلوم» عدد مارس 2002، الصادر عن المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

يعرف سوء السلوك العلمي بأنه أي «تلفيق FABRICATION» أو «تزييف FALSIFICATION» أو «انتحال PLAGIARISM» علمي [وقد اختصرت المصطلحات الثلاثة إلى الرمز FFP]، أو أية ممارسات منحرفة بشكل جلي عن الممارسات المتعارف عليها عامة في الأوساط العلمية عند إجراء البحوث العلمية وتدوينها وتوثيق الاقتباس العلمي في إعداد التقارير عنها. ويمكن أن يضاف إلى هذه الممارسات مصطلح الحذف المتعمد لبعض أو كل النتائج العلمية التي لا تصب إيجابيا في الاتجاه المرجو من النتائج.

ويعبر الكثير من العلماء عن مخاوفهم من أن تعريف مثل هذه الممارسات على أنها سوء سلوك علمي قد يجعل الاتهامات الموجهة إلى أحد العلماء أساسا لتحطيم سمعته العلمية إذا ما شاب سجله العلمي أي ادعاء مزعوم ضمن إطار السلوك العلمي.

ويمكن إدراج ممارسات سوء السلوك العلمي في الحالات التالية :

أ - الانتحال أو السرقة العلمية :

ويقصد بها أن ينسب باحث أو عالم إلى نفسه جزءا أو كلا من عمل قام به عالم أو باحث آخر. وكانت السرقات الأدبية، في العصور السابقة، أكثر من السرقات العلمية، وقد يرجع ذلك إلى كثرة النشر الأدبي مقارنة بما ينشر في المجالات العلمية. ولعله من الأحداث والشواهد الأكثر شهرة في هذا الشأن، ما قام به المفكرون والكتاب الأوروبيون عند نقلهم ما اطلعوا عليها من إنجازات العالم الإسلامي خلال مرحلة ازدهار الحضارة الإسلامية، حيث نسب الكثير من هؤلاء إلى أنفسهم اكتشافات علمية عظيمة شكلت محطات تاريخية، وذلك

بعكس العلماء المسلمين الذين، وكما سنتحدث عن ذلك في مكان آخر من هذا الفصل، تميزوا بأمانة لا نظير لها في الاقتباس والإسناد.

ب - تحريف النتائج العلمية :

يتم نشر القضايا العلمية، التي تأتي نتيجة للبحث العلمي، بوسائل مختلفة، فيكون ذلك في شكل أوراق أو تقارير أو كتب ، أو عن طريق تقديمه في مؤتمرات وندوات علمية.

ويتطلب النشر العلمي غالبا زمنا يوازي الزمن الذي استغرقه البحث ذاته، وذلك لأن المحررين القائمين على المجلات العلمية يشترطون التقيد بتعليمات صارمة قبل إجازة النظر في الأوراق العلمية المقدمة إليهم قبل تقويمها وإقرارها أو رفضها، وهذا يسبب بعض التحريف والتشذيب الذي يجربه الباحثون على نتائجهم العلمية قبل تقديمها في صورة ورقة علمية، ويبررها هؤلاء بأنها استجابة لشروط النشر الصارمة التي يتطلبها المحررون. ويعتبر بعض النقاد أن التشويه في عرض النتائج العلمية أصبح ملازما ومتأصلا في الأوراق العلمية لعدم قبول المحررين غير ذلك.

قد يكون هذا تفسيرا جزئيا لبعض ما يحدث من تحريف وتزوير في النتائج العلمية، ولكن هناك جانب آخر أخطر من ذلك، وهو أن بعض العلماء والباحثين، ولعلهم قلة، من يزورون بيانات ومعطيات ليثبتوا نتائج محددة مسبقا، ونذكر هنا مثالين جاء على ذكرهما المقال المتعلق بهذا الموضوع في عدد «المجلة العربية للعلوم» الذي أشرنا إليه :

رسخت مجمل أعمال السيرسيريل بورت (1883–1971)، التي شاعت وسادت في مستهل القرن العشرين النظرية القائمة على أن الذكاء وراثي في غالبيته وليس لعوامل البيئة تأثير فاعل عليه. وقد مهّدت هذه الأبحاث لبلورة اتجاه علمي، يؤسّس لما يمكن أن يطلق عليه أيديولوجية الحتمية الوراثية التي تم توظيفها مع أبحاث أخرى، لتبرير وتفسير أوجه عدم المساواة ما بين الأفراد داخل المجتمعات من جهة، وما بين مجتمع ومجتمع آخر من جهة أخرى، أي لتجذير مفهوم عنصري قائم على مزاعم علمية.

وفي عام 1974 نشر العالم الأمريكي ليون كامين Leon J.Kamin، أستاذ علم النفس بجامعة برنستون الأمريكية، كتابه الشهير «العلم والسياسة في معامل الذكاء»، الذي ينسف فيه جميع نتائج بورت حول الذكاء الموروث، ويعلن أن نتائج بورت تلفيقية مزورة بناها على

طرق وأساليب منسوبة لأبحاث أخرى لم يكن لها وجود أصلا. وفي عام 1976 نشرت مجلة صنداي تايمز البريطانية مقالا يعلن أن بورت زيف وزور نتائج علمية لتتوافق مع نظريته حول الذكاء الموروث.

القضية الثانية تتعلق بأخصائي في الطب النفسي، ستيفن برويننغ Stephen Breuning، الذي نشر عشرات المقالات العلمية الملفقة عن عدم فائدة المهدئات العصبية للمتخلفين عقليا أو المصابين بالهياج، الذين يؤذون أنفسهم. وخلص الباحث إلى أن البديل عن المهدئات هو الأدوية المنبهة، وألف كتابا هو المرجع الوحيد في حينه حول معالجة المتخلفين عقليا.

ولكن في ديسمبر 1983، أرسل الأستاذ روبرت سبارغ Robert Spargue تقريرا من عشر صفحات مدعما بالأدلة الكاملة التي تدين برويننغ، وتتّهمه بالتزييف والتلفيق العلمي، وانتهى إلى أن كل الأوراق العلمية التي نشرها في مجال علاج المتخلفين عقليا لا تستند إلى أية تجارب واقعية، بل هي مجرد تلفيق تجارب واستنتاجات.

ج - المبالغة في دلالات النتائج وأهميتها :

في أحيان كثيرة، يتعمد الباحث المبالغة في إعطاء قيمة للبيانات والأرقام بغرض إبراز نتيجة علمية قد تكون ضعيفة الدلالة مقارنة مع بقية النتائج المتحصل عليها في السياق العام للبحث العلمي، كما أنه- في هذا السياق- يقلل الباحث من أهمية بعض البيانات والأرقام والدلالات. إن مثل هذا السلوك يعتبر تضليلا علميا موجها، لا تقل خطورته عن مسلك تحريف النتائج العلمية، وقد يتساءل المرء عن دوافع مثل هذا النوع من السلوكيات والممارسات المنحرفة، فمنها ما يكون دافعه محاولة الباحث دعم فرضية علمية يتحيز لها الباحث، فيتركز اهتمامه على تنسيق البيانات والمعطيات بشكل يقوّي من موقف هذه الفرضية أو النتيجة العلمية على حساب فرضيات أو نتائج علمية أخرى قد تكون أكثر أهمية ، وقد يكون السبب وراء ذلك محاولة إرضاء الجهات الممولة للبحث العلمي ، وتدعيم توجهاتها ومبادئها المرسومة والتي قد تكون مرتكزاتها ذات طبيعة سياسية أو اقتصادية أو اجتماعية.

ونتوقف هنا، مع هذا البحث القيم في هذه المجلة العربية للعلوم، عند المثال الذي أورده الباحث عن فضيحة الأستاذ السويسري «رنيار ريلندر Ragnar Rylander من كلية طب جامعة جنيف، الذي مولت أبحاثه شركة فيليب موريس المصنعة للتبغ ونشر بحوثا ملفقة تستبعد الآثار الضارة للتدخين وتصب في صالح المنافع المادية للشركات المصنعة للتبغ.

د - ظاهرة الاستغلال الفكري :

ويقصد بها التغاضي عن الإشارة إلى جهود الغير بالرغم من كون الباحث قد استفاد من نتائج بحوثهم، وكان المفترض. وهو من التقاليد العلمية المتعارف عليها. أن يشير الباحث إلى الورقات العلمية، وغيرها من أشكال البحوث، وكذلك المؤلفين الذين قاموا بإعدادها، وقد يكون الأمر الأسوأ في مثل هذه الحالات، ويشكل سلوكا شديد الانحراف، أن تستبدل بأسمائهم أسماء آخرين ليس لهم دور يذكر في هذه الأعمال، بسبب أهميتهم الإدارية أو المالية أو توليهم مسؤوليات مؤثرة في المؤسسة التي ينتمي إليها الباحث، أو التي تمول بحثه ودراسته.

هـ - دقة الإسناد والمراجع العلمية :

العلم في حصيلته تراكم معرفي ينتج عن جهود مشتركة أو متتابعة لعدد من العلماء والباحثين، الذين قد تختلف أماكن تواجدهم، وتتباين الأزمنة التي عاشوا خلالها. وقد أصبح من التقاليد العلمية أن يذكر هؤلاء العلماء، ويشار بدقة إلى أبحاثهم التي استفاد منها الباحث، مباشرة أو بشكل غير مباشر، وذلك اعترافا منه بفضلهم وتفاديا لكسر سلسلة المسيرة العلمية للقضية تحت الدراسة، وهو ما كان يعرف عند العلماء المسلمين بتواتر الروايات وبخاصة ما قاموا به في جمع الأحاديث النبوية والتأكد من صحة إسناداتها المتتابعة، ولكن – وكما يؤكد المقال الذي نحن بصدده – أصبح ذكر الاستشهادات بأعمال الآخرين ومراجع توثيقها لا يخدم السياق التراكمي للعلم، كما أنه قد لا يتم الاطلاع عليه وقراءاته كما هو مفترض، ولكن الدافع الرئيسي وراء الاستشهادات المطولة والإفاضة في ذكر المراجع العلمية هو الإيحاء بشمولية الخلفية العلمية للباحث في اطلاعه الواسع على كل ما يدور في مجال بحثه أو دراسته.

و - التضليل في كتابة السيرة العلمية :

أصبح من التقاليد المعمول بها في أوساط العلم والتكنولوجيا، أن يطلب من الباحث أو غيره، من ذوي الكفاءات المتخصصة، ملخص لسيرته العلمية. كما أصبح من المتعارف عليه وجود أسس و قواعد لكتابة السيرة العلمية، وهي أسس وقواعد تشكل مكونات تعليمية في الجامعات والأكاديميات وغيرها من المؤسسات التعليمية المتخصصة. ولا يخفى على أحد أهمية مثل هذه السير العلمية لأنها تشكل اليوم واحدة من متطلبات الحصول على وظيفة

علمية أو تنفيذية. ولكن، وبسبب ذلك فإن كتابة السيرة العلمية لكثير من الباحثين أصبح يشكل ظاهرة سلوكية منحرفة، بما تتصف به من خروج عن إطار الصدق والواقعية، وحصول مبالغات وتهويل حول إنجازات صاحب السيرة العلمية، سواء حول عدد البحوث المنشورة، أو محتواها العلمي، أو الخبرات التي يكون قد اكتسبها المؤلف خلال مسيرته العلمية...الخ.

وتختلف أسباب ودوافع مثل هذه السلوكيات العلمية المنحرفة باختلاف الأوساط العلمية التي يعيش فيها الباحث، ولكن هناك عوامل ذات طابع يكاد يكون مشتركا بين جميع المجتمعات العلمية، منها :

1) الشهرة والبريق العلمي.

2) استغلال الشركات الصناعية لنتائج البحث العلمي.

3) ضغوط المنافسة العلمية.

2.5.2 ـ نشر الثقافة العلمية والتكنولوجية :

لا شك أن تعميم الثقافة العلمية والتكنولوجية بين شرائح المجتمع المختلفة يخدم أغراضا متنوعة، حضارية واجتماعية، وكذلك اقتصادية وتطبيقية. واهتمت الشعوب المتقدمة منذ زمن بعيد بتزويد مواطنيها بمعارف علمية ومهارات تكنولوجية انعكست بشكل واضح على تقدم هذه الشعوب وازدهارها.

ونكتفي هنا بعرض موجز لبعض ما جاء حول هذا الموضوع في «التقرير الدولي للعلوم»، الذي أصدرته اليونسكو سنة 1996، ونلخّص إلى حدّ مجحف الموضوع الذي جاء بعنوان «محو الأمية العلمية SCIENTIFIC LITERACY»، ولا يقصد بذلك المعرفة التفصيلية لبنى علمية بشكل متعمق، والاطلاع التخصصي على قضية علمية معينة، بل يهدف من ذلك إلى تمكين الإنسان العادي من فهم ما يقرأ أو يسمع أو يشاهد بشكل يساعده على التفاعل مع المجتمع وزيادة قدرته على التواصل مع أفراد المجتمع الآخرين، أو لتعميق اهتماماته والتجاوب مع المفاهيم العلمية والتكنولوجية التي تسود حياتنا اليومية.

وقد عرّفت اليونسكو محو الأمية عموما بأنهّ قدرة الفرد على قراءة وكتابة نص بسيط قصير حول حياته اليومية.ويمكننا تعميم هذا التعريف ليشمل محو الأمية العلمية، مع الحذر

بألا نقع في المحظور ونطلب من المواطن العادي أن يكون قادرا تماما على كتابة نص علمي قصير، فهذا قد يقودنا إلى وضعه أمام موقف صعب جدا، إن لم يكن مستحيلا .

وهناك حاجة ملحة لنشر الثقافة العلمية بين المواطنين، على الأقل بسبب الحاجة المتزايدة للقوى العاملة المدربة، ولتمكين المواطنين عموما من إصدار أحكامهم وآرائهم حول وعود وإنجازات مؤسساتهم السياسية والتنفيذية ، والحكم بشكل أكثر واقعية على ما يقدمه الإشهار والإعلانات الدعائية حول البضائع والسلع والمنتجات عبر وسائل الإعلام بشكل مكثف ومتواصل.

إن التكنولوجيا هي المحرك للنمو الاقتصادي : تخلق مواقع العمل، وتبني الصناعات الجديدة، وتحسن مستوياتنا المعيشية، كما أن العلم هو الذي يغذي آلة التكنولوجيا، ويوفر لها المبادئ والحقائق الأساسية في مجالات العلم المختلفة، ويقدم لها الصياغات والقوانين للتعبير عن هذه المبادئ والحقائق. وإذا كانت التكنولوجيا في أزمنة سابقة تعتمد على مواهب المخترعين والمبتكرين، وتستند إلى الصدف والاكتشافات العابرة، فإنها اليوم تستند بشكل جوهري على ما يقدمه لها العلم من تطورات واختراقات علمية تمس قضايا ومجالات عديدة، كما في علوم الأحياء وعلوم الأجنة، والنظريات الفيزيائية والرياضية، والتقدم الهائل الذي يشهده العالم في مجال بحوث الكيمياء... الخ.

ولتأكيد ذلك يكفي أن ننظر في العلاقة الوثيقة بين حجم الاستثمارات في البحث العلمي والتطوير التكنولوجي، والمستوى المعيشي أو غير ذلك من القياسات الاقتصادية للرفاهية والازدهار.

إن القوى العاملة في الصناعات الحديثة تحتاج أن تتفهم التعليمات المعقدة تكنولوجيا لكي تتمكن من تشغيل المعدات، والمشاركة الفعالة مع بعضها البعض في مجالات تقنية عديدة.

وقد أصبحت المعرفة العلمية والتكنولوجية ضرورية لكي تتفهم الجماهير العدد المتزايد من القرارات ذات الطبيعة العلمية والتكنولوجية التي تتخذها المؤسسات العليا للدولة مثلا: الاختيار بين مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة، والنفطية أو المائية، وكيفية حماية مصادر المياه، ونوعية الهواء واستغلال المصادر المعدنية أو البحرية، والمحافظة على الغابات والأنهار والاستغلال الاقتصادي الأمثل لها.

وهناك الكثير من القرارات السياسية التي لا يمكن اتخاذها بحكمة إلا بمعرفة جوانبها العلمية والتكنولوجية. ويجب على متخذ القرار أن يعتمد على مستشارين لهم دراية علمية وتكنولوجية كافية لتفهم موضوع القرار تحت النظر، كما أن على متخذي القرارات أن يكتسبوا خبرة علمية وتكنولوجية تمكنهم من تفهم وتقييم واستخدام نصائح ومشورة الخبراء وتوصياتهم.

وقد أنشأت بعض الدول مجالس علمية وتكنولوجية تتبع مباشرة مؤسساتها التشريعية، مثل مكتب تقييم التكنولوجيا Office of Technology Assessement التابع للكونغرس الأمريكي، تقوم بدراسة الجوانب العلمية والتكنولوجية للتشريعات والقرارات قبل إصدارها، وبخاصة من حيث تأثيراتها الاجتماعية والبيئية.

والذي يقدم المشورة العلمية والتكنولوجية، وبخاصة تلك التي تؤثر على حياة الإنسان وبيئته، سلبا وإيجابا، عليه أن يكون موضوعيا نزيها وبعيدا عن المؤثرات الشخصية والنزعات الفردية، ويجب أن يكون رأيه محايدا وصريحا. ولضمان ذلك، يجب أن تكون هناك آلية جماعية، لا تعتمد على رأي فرد واحد مهما بلغت قدراته العلمية والتكنولوجية، ولكنها تعتمد في المقام الأول على دراسات وبحوث تقوم بها فرق عمل متعددة التخصصات.

3.5.2 ـ الأمن الغذائي :

إن من أبرز القضايا العالمية، والتي يكون للعلم والتكنولوجيا فيها دور كبير، هي قضية الأمن الغذائي، فيكفي أن نلقي نظرة على ما يسود العالم من تفاوت في الأوضاع الغذائية من شعوب تتمتع بوفرة في الغذاء إلى حد التخمة، إلى شعوب ومناطق تعاني ظواهر جوع، ونقص في الغذاء كما ونوعا، بل يشهد العديد منها مجاعات رهيبة تحصد أرواح الملايين من البشر.

ولا يختلف اثنان حول دور العلم والتكنولوجيا في هذا المجال الحيوي بدءا من الزراعات الغذائية بأنواعها وأنماطها المختلفة، مرورا بالصناعات الغذائية، وربما انتهاء بالتحسينات والتعديلات الجينية على الكائنات النباتية والحيوانية التي تشكل الغذاء الرئيسي للإنسان.

ومن بين الدراسات الجادة التي تتناول هذا الموضوع، كتاب ضخم بعنوان «الأمن الغذائي : أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه» من إصدار الهيئة القومية للبحث العلمي الليبية،

ننقل هنا مقتطفات منه، تعرّف هذه القضية من جهة، وتعزز وجهة النظر القائلة بدور العلم والتكنولوجيا في هذا الصدد :

عرّفت منظمة الأغذية والزراعة/FAO مشكلة الأمن الغذائي بأنها مشكلة ضمان القدرة الاقتصادية والجسمانية لكل الناس، وفي كل الأوقات، في الحصول على احتياجاتهم الأساسية من الغذاء. ويعني ذلك أن الأمن الغذائي عملية ترتكز على محاور ثلاثة :

- ضمان إنتاج الكميات المناسبة من الطعام.
- تحقيق الاستقرار في كميات المعروض من الطعام وفي معدلات انسيابها إلى الأسواق.
- ضمان الوسائل للحصول على الكميات المطلوبة من الطعام لكل من يحتاجه.

إن هذه المحاور الثلاثة تتطلب تدخلا علميا وتكنولوجيا، بالإضافة إلى جوانب أخرى ليست موضع اهتمامنا هنا، سواء من ناحية زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، أو حفظه بالوسائل العلمية المعروفة لضمان تواجده ووفرته خلال فترات زمنية معينة، أو نقله إلى مناطق الندرة في العالم.

ويترتب على ذلك بطبيعة الحال قضايا أخلاقية وسلوكية سواء على مستوى الأفراد وقضايا التعامل السلوكي بينهم، أو على المستويات الدولية من حيث احتكار الغذاء أو احتكار تكنولوجياته.

في حين أن الاتحاد الأوروبي (المجموعة الأوروبية سابقا) يعرّف الأمن الغذائي بأنه عمل يهدف إلى اختفاء جميع أشكال الجوع وسوء التغذية. ويحدد التعريف أيضا الوسائل التي يمكن من خلالها تحقيق هذا الهدف. لذلك يرى الخبراء ضرورة التمييز بين حالات النقص المؤقت في كميات الطعام وبين حالات النقص ذات الطبيعة المزمنة، ويرون أن تحقيق الأمن الغذائي يعتمد على العمل من أجل التوصل إلى أن تتوفر لدى المجتمعات الموارد الكافية لإنتاج الطعام أو للحصول عليه، وأن يكون استخدام تلك الموارد من خلال الوسائل التي تحقق أعلى النتائج، بحيث يعمل النظام الغذائي لهذه المجتمعات على زوال الإحساس بالخوف من عدم وجود ما يكفي من الطعام، وخاصة بالنسبة للفئات الأكثر حساسية نحو نقص الطعام مثل النساء والأطفال وغيرهم.

ولعل ما يثير اهتمامنا هنا، بالنسبة إلى علاقته بالعلم والتكنولوجيا، هو إنتاج الطعام والذي يتمثل في الزراعة وتربية الحيوانات والصيد البحري وكذلك الصناعات الغذائية بجميع أنواعها، وكذلك قضية سوء التغذية: فإن الأمر الأول يستدعي الالتجاء إلى المعارف العلمية المتوفرة في العالم لزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، أما الأمر الثاني فيتطلب الاستناد إلى ما توصل إليه العلم في مجالات الطب وعلوم الأحياء، وكل ميادين العلم التي تهتم بصحة الإنسان وتعويضه للنواقص الغذائية الحيوية.

ويشير الكتاب أيضا إلى التعريف الذي حدده تقرير المصرف الدولي، والذي يحدد شروط الأمن الغذائي بأن تتوفر لدى كل الناس وفي كل وقت القدرة على الحصول على الغذاء بالمستوى اللازم، لكي يتمتع الإنسان بحياة تتميز بالصحة والنشاط - أي أن الأمن الغذائي يشترط لتحقيقه أن يتوفر الغذاء وأن تتوفر القدرة للحصول عليه.

وعندما لا تتوفر القدرة للحصول على ما يكفي من الغذاء، فإننا نواجه حالة فقدان الأمن الغذائي، وقد تكون هذه الحالة مؤقتة، أو نكون أمام وضع سوء تغذية مزمن.

ومهما تنوعت التعاريف لهذه القضية التي تشغل العالم، وتشكل له أزمة يصعب الخروج منها، فإننا نكتفي بالإشارة إلى بعض القضايا ذات العلاقة بالموضوع، ولها علاقة تكاد تكون مباشرة بالعلم والتكنولوجيا وما يرافقها من مشكلات وأزمات اقتصادية وسياسية، ولكن بخاصة السلوكيات والممارسات الأخلاقية التي تمس البنى الاجتماعية للشعوب.

نصت وثيقة مؤتمر الغذاء العالمي الذي انعقد في روما خلال الفترة 5-1974/11/16 على أن المؤتمر يهدف إلى وضع استراتيجية عالمية للغذاء تشمل جوانب متعددة، نذكر منها في ما يهمنا:

- زيادة الإنتاج الزراعي في الدول النامية.
- تحسين استهلاك وتوزيع الأغذية.
- إنشاء نظام للمعلومات والتنبؤ للإنتاج الزراعي العالمي.
- زيادة المساعدات في مجال إنتاج الأسمدة.

- الاهتمام بحصر وتصنيف الأراضي وتطوير مشروعات الري والصون...الخ.

كما يهمنا هنا أيضا أن نذكر (نفس المصدر) بأن الدراسات العلمية توصلت إلى أن احتياجات الجسم البشري للفرد البالغ تتكون في الظروف العادية مما يلي :

1) أطعمة الطاقة : وتشمل مصادر الغذاء من المواد الكربوهيدراتية، والمواد الدهنية، والفائض من البروتينات عن حاجة الجسم.

2) أطعمة البناء : وتشمل مصادر البروتين النباتي والحيواني، كالمنتجات الحيوانية والسمكية.

3) أطعمة الوقاية : ومن أمثلتها الخضر والفواكه التي تعد من المصادر المهمة في توفير الفيتامينات والأملاح المعدنية التي يحتاج إليها جسم الإنسان.

لقد تمكّنت منظمة الأغذية والزراعة من تجميع معلومات كافية عن أنماط استهلاك الغذاء وتصنيف ميزان الطعام FOOD BALANCE SHEET أي إعداد موازنة غذائية تشمل أصناف الطعام المتوفرة للاستهلاك البشري. وقد كشفت هذه الموازنات عن الحقائق التالية، التي نعرضها بشكل موجز جدا (وللقارئ المستزيد أن يرجع لهذا الكتاب القيم الذي اقتبسنا منه هذه المعطيات) :

أ – إن وجبات الطعام في البلدان النامية تتكون أساسا من صنف معين يعتبر قوام الوجبة ويضاف إليه بعض الأطعمة الأخرى .

ب – يحتسب ميزان الطعام بإضافة الواردات من المواد الغذائية إلى الإنتاج المحلي، ثم تخصم الصادرات بعد تقدير حجم ما قد يتعرض للتلف، أو ما يستهلكه الحيوان كعلف وما يدخر كبذور للزراعة، ويعطي ذلك صورة عريضة للنظام الغذائي، ولكنها صورة تخلو من تفاصيل هامة مثل توزيع الأصناف الغذائية بين فئات المجتمع المختلفة أو في داخل الأسرة من كل فئة.

ج – أبرزت دراسة موازين الطعام أن مصدر الطعام ربما يكون الشراء من السوق المحلي، كما أنه ربما يكون مما تم إنتاجه في إطار الأسرة في المزرعة أو في المنزل، ولكن من مصادر نباتية أو حيوانية. كما أن مجموع الوحدات الحرارية يتزايد كلما تزايد دخل الأسرة، بل إن أنماط التغذية تختلف باختلاف هذا الدخل.

د – إن الاعتماد على المواد النشوية في نظام التغذية للفئات الفقيرة، يعتبر مسألة ضرورة أكثر منها مسألة ذوق أو اختيار، ذلك لأن الأسرة لا تتحمل تكلفة وجبات أفضل، وتعاني لذلك من سوء التغذية.

ولعله هنا الموضع المناسب، للحديث عن الجانب الأخلاقي في الأمر، ونقصد بذلك ما تسببه الاختلالات الخطيرة التي تنشأ بسبب الحروب الأهلية، والجفاف والهجرة، وما تعاني منه بعض المجتمعات من فساد بين مؤسسات الدولة. وهذه كلها أمور تؤدي إلى تعميق مشكلة سوء التغذية للأسرة. فإن سوء التغذية بحد ذاته يعتبر دليلا على أن المجتمعات الفقيرة التي تعاني من مثل هذه الأزمات، لا تستطيع الحصول على ما يكفي من الطعام. وربما يزيد من تفاقم الوضع عجز هذه المجتمعات، للأسباب المذكورة وغيرها، عن اقتناء واستيعاب المعارف العلمية والتكنولوجية التي تمكنها من تحسين أوضاعها الغذائية.

نأمل أن نكون وفّقنا في توضيح أهمية هذه القضية، الأمن الغذائي، وعلاقتها الوطيدة بالعلم والتكنولوجيا، وما يتبع ذلك من جوانب أخلاقية وسلوكية سواء بين المجتمعات، أو بين الأفراد، فلا يكون بذلك عرضنا لهذا الموضوع خارجا عن نطاق هذا الفصل التقديمي.

3 – الإسلام وعلاقته بأخلاقيات العلم والتكنولوجيا :

تقديم :

نعود الآن إلى التساؤلات التي طرحناها في بداية هذا الفصل، عندما قلنا إن الأمر ربما يشكل أزمة أخلاق وسلوكيات وعقائد يواجهها إنسان هذا العصر، وتخلق حوله أجواء من التحدي بين التمسك بالأخلاق والسلوكيات الخيرة من جهة، والتقدم العلمي والتطور التكنولوجي من جهة أخرى.

وسألنا أنفسنا هناك : هل هو الواقع فعلا؟ وهل هناك تناقض حقيقي بين التوجهين؟ أم هي أزمة تعايش بين هذه وتلك؟ وأن المشكلة تكمن في فهم خاطئ لموقف الأخلاق والعقائد من هذه الحركة العلمية والتكنولوجية ؟

أسئلة نطرحها من جديد هنا، ولكن في إطار أكثر تحديدا...

● ما هي الحدود التي يضعها الدين أمام التقدم العلمي؟

● وهل هناك فعلا موانع عقائدية، وعراقيل دينية ؟

● وما هي تأثيرات العقيدة، وبالعكس، على مسيرة التطور العلمي؟

لن نحاول هنا الإجابة بتوسع عن مثل هذه الأسئلة، فسوف تخصص فصول أخرى لهذه الجوانب، ولكننا نعرض للجانب الإسلامي منها وفي حدود علاقتها بمفاهيم العلم والتكنولوجيا التي قدمناها في البند السابق، وسوف نحاول الإجابة عن هذه التساؤلات بإلقاء الضوء بشكل موجز على القضايا الثلاث التالية :

أولا : إن الإسلام لم يضع أبدا أية عراقيل أو موانع أمام التقدم العلمي، بل على العكس من ذلك يتضمن القرآن الكريم العديد من الآيات التي تحض على اكتساب المعرفة العلمية، وتدعو الإنسان إلى إعمال الفكر والبحث في الكون من حوله، وكذلك في تكوينه الجسدي والنفسي.

ثانيا : عرف عن العلماء المسلمين أنهم كانوا يبحثون ويدرسون في إطار منهجيات علمية وأخلاقية، وهي منهجيات أصبحت اليوم من أهم مركبات دستور الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية في العالم.

ثالثا : توجد في هذا الكتاب العظيم، الذي هو من عند ا لله وليس من صنع البشر، آيات كثيرة تتضمن حقائق علمية لم يتوصل العلم إلى معرفتها إلا منذ زمن قريب جدا.

وسوف نعرض لهذه القضايا معتمدين على مرجعيات علمية عديدة، نخص منها بالذكر ما كتبه الأستاذ الدكتور عمر التومي الشيباني رحمه الله في كتابنا المشترك «تاريخ العلوم الأساسية في الحضارة العربية الإسلامية»، وكذلك ما تحدثنا عنه في كتابنا «تأملات علمية من وحي القرآن الكريم»، بالإضافة إلى بحوث حديثة نشرتها مجلة العلم والحياة SCIENCE ET VIE الفرنسية.

1.3 ـ الإسلام يدعم التقدم العلمي والازدهار الحضاري :

لقد كان الإسلام العامل المحرك للحركة العلمية والبحث العلمي، ولتطبيق وتسخير معطيات العلم والبحث العلمي في كل ما ينفع في الحياة. كان الإسلام أهم عوامل الازدهار

الحضاري والتقدم العلمي للمسلمين في عصورهم الزاهرة، وما كان لهم أن يحققوا ما حققوه لولا تعاليم الإسلام، والروح الإسلامية التي كانت عالية بينهم. لهذا، لما ضعفت الروح الإسلامية ولم تعد تحرك الحياة الاجتماعية، ركد البحث العلمي كغيره من أنشطة الحياة.

ولقد احتوى القرآن الكريم على العديد من الآيات الداعية إلى طلب العلم وتعلّمه واكتساب وسائله، والإعلاء من شأنه وشأن العقل وشأن العلماء، والتنفير من الجهل والتقليد الأعمى وتعطيل العقل، والحثّ على النظر وإعمال العقل والتدبير والتفكير، والإرشاد إلى أخلاقيات العلم والبحث العلمي، والتوجيه إلي ما ينبغي أن يكون عليه العلم والمتعلم. وقد أكدت السنة النبوية على هذا التوجه نحو العلم، وتدعيم وتوسيع وشرح ما جاء به القرآن الكريم، هذا الكتاب العلمي العظيم الذي هو من عند الله وليس من صنع الإنسان. ومن هذه الآيات القرآنية، والأحاديث النبوية الشريفة نذكر على سبيل المثال لا الحصر :

﴿ اقرأ باسم ربك الذي خلق، خلق الإنسان من علق، اقرأ وربك الأكرم، الذي علّم بالقلم، علّم الإنسان ما لم يعلم﴾ العلق: 1–5

﴿وقل رب زدني علما﴾ طه: 111

﴿يا معشر الجن والإنس إن استطعتم أن تنفذوا من أقطار السماوات والأرض فانفذوا لا تنفذون إلا بسلطان﴾ الرحمن: 31

﴿يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتو العلم درجات﴾ المجادلة: 11

﴿قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون﴾ الزمر: 10

﴿وتلك الأمثال نضربها للناس وما يعقلها إلا العالمون﴾ العنكبوت: 43

﴿فاسألوا أهل الذكر إن كنتم لا تعلمون﴾ النحل: 43

﴿إنما يخشى الله من عباده العلماء﴾ فاطر: 28

﴿كذلك نفصل الآيات لقوم يعقلون﴾ الروم: 27

﴿وإذا قيل لهم اتبعوا ما أنزل الله، قالوا بل نتبع ما ألفينا عليه آباءنا، أو لو كان آباؤهم لا يعقلون شيئا ولا يهتدون﴾ البقرة: 169.

﴿ إن شر الدواب عند الله الصم البكم الذين لا يعقلون ﴾ الأنفال: 22

﴿ أو لم ينظروا في ملكوت السماوات والأرض... ﴾ الأعراف: 185

﴿ قل انظروا ماذا في السماوات والأرض... ﴾ يونس: 101

﴿ قل سيروا في الأرض، فانظروا كيف بدأ الخلق... ﴾ العنكبوت: 19

﴿ أفلم ينظروا إلى السماء فوقهم كيف بنيناها وزيناها وما لها من فروج، والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كل زوج بهيج ﴾ ق: 6 – 7

﴿ ... قل هاتوا برهانكم إن كنتم صادقين ﴾ النمل: 66

﴿ ولا تقْفُ ما ليس لك به علم، إن السمعَ والبصرَ والفؤادَ كلُّ أولئك كان عنه مسؤولا ﴾ الإسراء: 36.

ومن قول الرسول الكريم صلى الله عليه وسلم :

«طلب العلم فريضة على كل مسلم»

«العلماء ورثة الأنبياء»

«خير أمتي علماؤها»

«الناس رجلان : عالم ومتعلم، ولا خير في ما سواهما»

«من طلب العلم ليباهي به العلماء أو يماري به السفهاء، أو ليصرف وجوه الناس فهو في النار».

2.3 ـ منهجيات وأخلاقيات العلم الإسلامي :

لم تكن الحركة العلمية تسير بدون فلسفة توحد وترشد مسيرتها، بل كانت لها فلسفتها الواضحة التي تتكون من المبادئ والمرتكزات التي تستمد أصولها من تعاليم الإسلام وقواعده الخلقية التي على المسلم أن يلتزم بها في كافة جوانب حياته، بما في ذلك الجانب العلمي، ومن قواعد المنهج العلمي الذي تبناه العلماء المسلمون في بحوثهم ودراساتهم العلمية، وهي لا تخرج عن تعاليم وأخلاقيات دينهم، وأخلاقيات مجتمعهم.

ونوجز في ما يلي بعضا من هذه المبادئ والمرتكزات :

أ) الإيمان بضرورة الربط الكامل بين الحركة العلمية والنشاط العلمي في المجتمع وبين الدين الإسلامي كقيمة عليا في المجتمع، وكعامل ربط وتكامل بين كافة أبعاد وجوانب الحياة والنشاط في المجتمع. وتأكيد هذا المبدأ والالتزام بتطبيقه عمليا في المجتمع الإسلامي ساعد على تحقيق الانسجام بين مختلف جوانب ومناشط الحياة. وكان واضحا لدى العلماء المسلمين أن التفكير العلمي لا يتنافى ولا يتعارض مع العلوم الدينية، وأن العلوم الطبيعية هي خير وسيلة للإنسان لتقوية إيمانه بالله، من حيث أنها تعرّفه على عظمة الكون ودقة صنعه ووحدة بنائه.

ب) الإيمان بكرامة الإنسان وبقيمته الذاتية، وباحترام عقله وحريته الفكرية وبقدرته على التفكير واكتشاف الحقيقة، وعلى تحمل المسؤولية والإسهام الفاعل بعلمه في بناء مجتمعه وتغيير حياته إلى الأفضل، والإيمان كذلك بضرورة وعي الإنسان لذاتيته وهويته وقيمته الاجتماعية، وبالدور المتوقع منه في خدمة مجتمعه عن طريق ما يمتلكه من علم ومعرفة، ورغبة في كشف المجهول وقدرته على تسخير ما حوله من إمكانات طبيعية لمصلحته ومنفعته، ومصلحة ومنفعة المجتمع. وانطلاقا من هذا المبدأ، قامت الحضارة الإسلامية على تكريم الإنسان والاهتمام به منذ البداية وحتى المعاد، فرعته طفلا وشابا وكهلا وشيخا، ووضعت القواعد لتربيته وتنشئته وتوجيهه على أسس سليمة ليكون عنصرا نافعا في الحياة، واعتبرت بناءه علميا وعقائديا وخلقيا ونفسيا نقطة انطلاق في المجتمع، كما اعتبرت ما بداخله أسس التغيير في المجتمع وأحواله : ﴿ إن الله لا يغيرُ ما بقوْم حتّى يغيّروا ما بأنْفُسهم ﴾ الرعد: 1.

ج) الإيمان بتقدير العقل الذي أنيط به تكريم الإنسان وتفضيله على سائر المخلوقات، وبتقدير العلم والعلماء والرفع من شأنهم، وباعتبار طلب العلم واجبا مفروضا على كل مسلم ومسلمة. وانطلاقا من هذا المبدأ أقبل المسلمون على العلم بجميع أنواعه النافعة يطلبونه في كل مكان وبكل السبل، كما عكفوا على ثمرات عقول القدماء من مصريين وبابلين وإغريق وروماني وهنود وفرس وغيرهم، يترجمونها وينقلونها إلى لغتهم ويدرسونها وينقدونها ويصحّحون أخطاءها ويطورونها ويضيفون عليها، ويبنون عليها بناء علميا أصيلا شاملا متكاملا.

أليس هذا ما نطلق عليه اليوم نقل المعارف العلمية وتوطينها وتكييفها... وهو ما تحدثنا عنه في الصفحات السابقة؟ ليس الأمر جديدا علينا إذن، وما

استطاع أن يقوم به الأجداد، يمكننا - إذا أردنا - أن نفعله اليوم، وذلك وفق المنهجيات والأخلاقيات التي تأسّس عليها علمهم وبحوثهم العلمية.

د) الإيمان بتراكمية المعرفة وبضرورة التفتح على العلوم النافعة، والثقافات والحضارات الأخرى، وبضرورة التسامح مع حملة العلم ومترجمي المعارف والكتب العلمية، لأنه لا يمكن تحقيق النمو العلمي، والإبداع العلمي، إلا إذا تحقق الانفتاح على الثقافات والحضارات الأخرى، والتفاعل معها والإفادة من علومها وفنونها ومناهجها. فالإسلام يخبرنا أن الحكمة ضالة المؤمن، وعليه أن يلتقطها ويقتنصها أنّى وجدَها، وعليه طلب العلم من أي وعاء وفي أي مكان.

ونتيجة لهذا التسامح العلمي، الناتج عن التسامح الديني، لمع كثير من العلماء والأطباء والمترجمين المسيحيين والصابئة واليهود أيضا، وقدموا كثيرا للحضارة الإسلامية، وكانوا لاحقا جسور اتصال مع أوربا مما ساهم في نهضتها وتقدمها.

الانفتاح على العالم، والتسامح الفكري والعلمي، مطلوب منا اليوم أكثر من تلك الأيام التي شهدت ازدهارا حضاريا إسلاميا مازلنا نعيش آثاره وقبساته إلى الآن:

هـ) الإيمان بضرورة التعاون في البحوث العلمية، والجهود العلمية، واعتبار النشاط العلمي عملا تعاونيا لا يمكن أن يؤتي ثماره كاملة، إلا إذا تعاون فيه جميع العلماء والباحثين وتكاثفت جهودهم وإمكاناتهم. ونتيجة لإيمان العلماء المسلمين بهذا المبدأ، وما يعنيه من أهمية التعاون العلمي في ما بينهم ليستفيد بعضهم من بعض ويكمل بعضهم بعضا، ولتكون أعمالهم العلمية أدق وأكمل، ويكون إنجازها أسرع، قاموا - بمبادرة منهم أو بتشجيع ممن هم في مركز السلطة - بإنجاز الكثير من البحوث والجهود العلمية المشتركة، وفطنوا إلى أهمية العمل التعاوني في مجال البحث العلمي وبناء المشروعات العلمية.

إن هذا التوجه يعرف اليوم بـ «عمل الفريق»، بحيث يقوم على إنجاز المشروع العلمي الواحد عدد من الباحثين والخبراء في تخصّصات متعددة تصب جميعها في وعاء الأهداف والأغراض التي بني عليها المشروع.

و) الإيمان بضرورة تأكيد مبدأ النفعية والواقعية والربط بواقع ومشكلات الحياة في البحوث والجهود العلمية وفي الاتصال والعلاقات العلمية مع الأمم الأخرى وفي تبادل

المعارف والخبرات والتجارب العلمية والأجهزة والأدوات التقنية مع هذه الأمم، سواء عن طريق الترجمة والنقل لتراثها ومكتشفاتها، أو عن طريق الدراسة في ديارها، وعقد المعاهدات العلمية والثقافية معها، أو عن طريق غير ذلك من الوسائل.

وفي هذا السياق، **نعيد هنا ما كتبناه في مقدمة هذا الفصل بأنه لم يعد العلم ولم تعد التكنولوجيا مجرد مجموعة نشاطات لا رابط بينها، بل أصبحت تؤسّس اليوم على رؤى مستقبلية واضحة المعالم، وتوضع لها أهداف وخطط متكاملة وشاملة، باعتبارها استثمارات ضخمة ذات أبعاد استراتيجية بعيدة.**

وتأسيسا على شعاري «العلم للحياة» و«الربط بين العلم والمعرفة»، وضع العلماء المسلمون قواعد أخلاقية سلوكية تتمثل في تسخير علمهم للدفاع عن عقيدتهم، ونصرة قضايا الحق والعدل والخير والتقدم، ومحاربة الباطل والظلم والشر والفقر والجهل والمرض، ولم يسخروا علمهم في صنع وسائل الدمار والهلاك وإذلال الشعوب.

أليس هذا ما يطرح اليوم، على المستوى العالمي، في مجال أخلاقيات العلم والتكنولوجيا، موضوع كتابنا هذا؟ فما أشبه الليلة بالبارحة...

ز) الإيمان بأنه لا مطلقية في العلم، وبأن الإنسان مهما بلغ من الدقة والارتقاء والسعة والشمول، فهو محدود وقاصر وناقص بالنسبة إلى علم الله المحيط بجميع الموجودات والأشياء قديمها وحديثها كليا وجزئيا، وما يدركه الإنسان من حقائق محدود بمحدودية حواسه وقدراته العقلية.

وفي القرآن الكريم آيات كثيرة تؤكد محدوديّة علم الإنسان وحاجته الدائمة إلى توسيع معرفته وزيادة علمه، وتؤكد بالمقابل عموم علم الله وإحاطته الشاملة بكل شيء سواء في عالم الغيب أو عالم الشهادة. ومن هذه الآيات :

﴿ وما أوتيتم من العلم إلا قليلا ﴾ الإسراء: 85

﴿ وفوق كل ذي علم عليم ﴾ يوسف: 76

﴿ وقل رب زدني علما ﴾ طه: 111

﴿ ذلك عالم الغيب والشهادة العزيز الرحيم ﴾ السجدة: 5

﴿إن الله يعلم غيب السماوات والأرض والله بصير بما تعلمون﴾ الحجرات: 18

﴿يعلم ما يلج في الأرض وما يخرج منها، وما ينزل من السماء وما يعرج فيها، وهو الرحيم الغفور﴾ سبأ: 2.

ومحدودية ونسبية علم الإنسان، وعدم مطلقية معارفه، بحكم ارتباطها بزمان ومكان محددين، يقضيان أن يكون علم الإنسان غير شامل وغير ثابت وغير ملمّ بالمستقبل، وأنه قابل للتغيّر والتطوّر والتعديل، وأنّ ما يتوصل إليه الإنسان من معارف وقوانين علمية في زمن معين، قد لا يظل صحيحا أو مقبولا علميا في زمن لاحق، يزداد فيه التراكم المعرفي ونضج مناهج البحث العلمي، وتتقدم فيه وسائل وأدوات البحث العلمي، وأن علم الإنسان، وإن ألم ببعض ما وجد بالفعل، فإنه عاجز عن الإلمام بما يحدث في المستقبل. وأن العلم الإنساني يتقدم مع الزمن، وما لم يكتشفه العقل البشري اليوم قد يكتشفه غدا، وأن العقل البشري لا يكتشف ولا يدرك حقائق الكون دفعة واحدة، وإنما السعي في سبيل المعرفة عملية متواصلة، ولن يكف العقل البشري عن البحث والدراسة ما دامت هناك أمور وأشياء مجهولة .

ويحتوي القرآن الكريم على آيات عديدة تحض الإنسان على التفكير، وتدفعه إلى دراسة ما في الكون من مظاهر مختلفة، وتؤكد أن العلم يتقدم مع الزمن، وأن ما يجهله الإنسان اليوم قد يتوصل إلى معرفته غدا. ومن هذه الآيات :

﴿إن في خلق السماوات والأرض، واختلاف الليل والنهار، والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس، وما أنزل الله من السماء من ماء، فأحيا به الأرض بعد موتها، وبث فيها من كل دابة، وتصريف الرياح، والسحاب المسخّر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون﴾ البقرة: 163.

﴿أفلم يروا إلى ما بين أيديهم وما خلفهم من السماء والأرض...﴾، سبأ: 9.

﴿وفي الأرض آيات للموقنين، وفي أنفسكم أفلا تبصرون﴾، الذاريات: 26-21.

﴿وقل الحمد الله سيريكم آياته فتعرفونها...﴾، النمل: 95.

﴿سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم...﴾، فصلت: 52.

﴿لكل نبأ مستقر وسوف تعلمون...﴾، الأنعام: 67.

﴿ إن هو إلا ذكر للعالمين، ولتعلمنّ نبأه بعد حين... ﴾، ص: 85- 86.

والذي اطلع على ما كتبناه حول لا مطلقية العلم، في البند 2.2 من هذا الفصل، يكتشف أن هذه القضية هي موضوع الساعة، وأن العلم لم يعد يعترف بمطلقية القوانين والحقائق التي يكتشفها. هو أمر سبقنا إليه كما نرى العلماء المسلمون وأكدته حقائق القرآن الكريم الذي هو من عند الله وليس من صنع البشر...

ح) الإيمان بضرورة الالتزام بالمنهج العلمي في البحث، وبكل ما يقتضيه ذلك من صدق وأمانة وإخلاص ودقة، وموضوعية ونزاهة، وتعبير عن الواقع المحسوس بأرقام عددية، وتحويل الكيفيات إلى كميات، وإلى غير ذلك من الأخلاقيات والمبادئ التي يقتضيها المنهج العلمي السليم، والتي اعتبر العلماء المسلمون الالتزام بها في بحوثهم ودراساتهم العلمية مظهرا من التزامهم الخلقي العام الذي يأمر به دينهم الإسلامي في كافة جوانب الحياة ،بما في ذلك العلم والمعرفة، حيث أن الإسلام ينظر إلى الحياة نظرة شمولية، ولا يفصل بين جانب وآخر منها، ويأمر بالالتزام الخلقي. وجميع أخلاقيات المنهج العلمي هي في حقيقة أمرها أخلاق دينية يدعو إلى التمسك بها الدين الإسلامي قبل أن يدعو إليها منهج البحث العلمي السليم.

نذكّر القارئ بما أوردناه في البند 1.5.2 من هذا الفصل حول السلوكيات العلمية المنحرفة، (موضوع الملف الرئيسي للعدد المميز من «المجلة العربية للعلوم» عدد مارس 2002)، لنتبين أن أخلاقيات العلم والتكنولوجيا ليست قضية جديدة، وأن الأسس الأخلاقية والسلوكية التي تدعو إليها منابر العلم والتكنولوجيا في هذا العصر ليست إلا امتدادا لماض عريق سواء في زمن الدولة الإسلامية، أو ما يسبقها من عهود حضارية أخرى.

وتأسيسا على ذلك كله، واستقراء لتاريخ العلم الإسلامي، فإنه يمكننا القول دون مبالغة إنّ العلماء المسلمين عرفوا بأخلاقيات علمية عالية تدعو إليها جميع مجتمعات المعرفة والعلم في العالم، ونلخص بعضها في ما يلي :

1) التزام العلماء المسلمين بالصدق والأمانة جعلهم يحرصون على قول الحق، وأن يقولوا ما يعنون بدون كذب ولا مبالغة، ولا ادعاء ولا تضليل ولا تمويه، كما حرصوا على الاعتراف لكل ذي حق بحقه، وعدم تشويه قول الغير، وعدم نسبته للذات، وعدم الاعتماد على الظن أو التخمين في تقرير الحقائق.

2) التزامهم بالموضوعية والنزاهة جعلهم يحرصون على معرفة الوقائع كما هي في الواقع، وليس كما تبدو في أمنياتهم، وعلى إقصاء الخبرة الذاتية لأن العلم قوامه وصف الأشياء على ما هي عليه في الواقع، وبما تؤيده التجربة والواقع المحسوس أو المسلّم به، وليس لأنه يؤيد فكرة محببة إلينا أو يتمشّى مع ميولنا وأهوائنا وتحيّزاتنا الخاصة.

3) والالتزام بالنزاهة يقتضي إنكار الذات، وتنحية كل ما يعوق تقصّي الحقائق من طلب للشهرة والمجد، واستغلال للثراء، مع اعتصام بالصبر والأناة، وحرص على توخي الدقة، حتى يتسنّى للباحث أن يفحص موضوعه في أمانة من غير تحيّز. وكل هذا يستلزم طاقة أخلاقية وروحا نقدية وتحررا من أي سلطة تملي عليه رأيا.

4) والتزامهم بمبدأ الدقة، جعلهم يحرصون على التعبير عن الأفكار الجديدة التي يتوصلون إليها تعبيرا دقيقا يبين الفكرة، أو يعرف المفهوم، بوضوح وبلا مواربة أو تلميح أو مبالغة، لا يسمحون للشكل أن يطغى على الجوهر، ولا يرضون لأفكارهم أو علمهم أن يقع فريسة الأسلوب الشكلي الذي لا يستقيم مع لغة العلم الصريحة المباشرة المحددة.

ماذا لدينا اليوم ؟

يمكننا القول إنّ ما تدعو إليه مجتمعات العلم والتكنولوجيا اليوم لا يبعد كثيرا عن هذا الإطار الذي عرفنا عليه العلم الإسلامي، وأن مقدار السلوك العلمي المنحرف ما يزال يقاس بدرجة الخروج عن هذه القواعد العامة، ولكن هناك إضافة أخيرة نختتم بها هذا الموضوع، ولعله لا ينحصر فقط في مجتمعاتنا العلمية والفكرية العربية، وإن كنا لا نعتقد بأنه يشكل قاعدة عامة، وهو أن كثيرا من مفكرينا يقولب أفكاره بشكل يصعب عليه الخروج من دائرتها، ويجعله ذلك «يتوقع» النتائج، ويصوغ ما يجزم بصحته ودقته، ثم يضع المنهجيات والبراهين لإثبات أو «التحقق» من هذه «الحقائق» !!!!...

3.3 ـ حقائق علمية من القرآن الكريم :

وردت في القرآن الكريم آيات عديدة تصور بعض الظواهر الكونية، وكذلك ما يتعلق منها بالإنسان نفسه، ونشأته الأولى والخطوات البيولوجية لتناسله. ونختار منها هنا ما نراه يلقي بعض الضوء على أن الدين الإسلامي لا يتناقض ولا يتنافى مع العلم وتقدمه وتطوره، بل إن القرآن الكريم ذكر حقائق علمية لم يتم التأكد من صحتها إلا حديثا...

نبدأ أولا بـ «نظرية الانفجار العظيم BIG BANG» التي تشكل اليوم الأساس الذي يبني عليه العلماء فكرة نشأة الكون، كما نعرفه، والتي أصبحت اليوم حقيقة أكيدة فماذا يقول الكتاب العظيم في ذلك؟

﴿ أولَمْ يرَ الَّذينَ كفروا أن السماوات والأرضَ كانتا رتْقا ففتَقْناهما ... ﴾، الأنبياء: 30.

﴿ ثُمَّ اسْتوى إلى السَّماء وهْي دُخان... ﴾، فصلت:11.

﴿ لهُ ما في السَّمَاوات وما بيْنَهُما وما تحْت الثَّرى ﴾، طه: 6.

﴿ إنَّ ربَّكُم اللَّه الَّذي خَلَقَ السَّماوات والأرْضَ في ستَّة أيَّام ثُمَّ اسْتَوى على العَرْش ﴾، الأعراف: 54.

﴿ قُلْ إنَّكُم لتَكْفُرون بالَّذي خلَقَ الأرْضَ في يَوْمَيْن... ﴾، فصلت: 9.

﴿ وَجَعل فيها رواسي مِنْ فَوْقِها وبارَكَ فيها وقَدَّرَ فيها أقْوَاتَها في أرْبَعَة أيَّام للسَّائلين ﴾، فصلت: 10.

﴿ فقَضاهن سَبْعَ سَمَاوات في يَوْمَيْن وأوْحَى في كُلِّ سماء أمْرَهَا... ﴾، فصلت: 12.

﴿ أ أنْتُم أشَدُّ خَلْقا أم السَّمَاء بَنَاها، رفَعَ سَمْكَها فسوَّاها، وأغْطَشَ لَيْلَهَا وأخْرَج ضُحَاها، والأرْضَ بعْدَ ذلكَ دَحاها، أخْرَجَ مِنْها ماءَها ومَرْعَاها، والجِبَالَ أرْسَاهَا، مَتاعا لَكُمْ ولأنْعَامكم ﴾، النازعات: 27–33.

هذه الآيات وغيرها تشير إلى النقاط الرئيسية في خلق الكون، وهي في شكلها الموجز تشكل النظرية العلمية التي أشرنا إليها آنفا، ونجد فيها ما يلي :

1) وجود ست مراحل لنشأة الكون، بدءا من الانفجار العظيم.

2) تداخل بين مراحل نشأة المجرات (خلق السماوات) ومراحل نشأة الأرض.

3) إنّ الخلق بدأ من كتلة ابتدائية وحيدة حصل انفصالها بعد ذلك، ووجود عدد كبير من المجرات، وعدد كبير من الأراضي (وسوف نعود إلى هذه الحقيقة بعد قليل).

4) وجود مادة كونية COSMIC خارج المجرات EXTRAGALACTIC.

ورغم وجود اكتشافات فلكية علمية حول نشأة الكون وتطوره، تؤيد في مجموعها ما جاء به القرآن الكريم منذ أكثر من أربعة عشر قرنا، علما بأن الإنسان لم يكن يعرف يومئذ شيئا عن هذه الحقائق، رغم ذلك فإننا نكتفي بموضوع حديث نشرته مجلة العلم والحياة الفرنسية (SCIENCE ET VIE) في عدد يناير 2002 بعنوان (التعرف على السلف الأول للمجرات).

اكتشاف المقراب هابل HUBBLE مجموعة نجمية ASTRE تعتبر أول ما ظهر في الكون. وهو أمر تحلم به نظرية الانفجار العظيم. وإليكم بعض التفاصيل: لم يكن ذلك أكثر من بقعتين حمراويْن صغيرتين تومضان بشكل خافت في كوكبة التنين DRAGON عثر عليهما المقراب الفضائي هابل، عندما كان يصوّب مرآته الضخمة جهة سماء الليل السيدرالي SIDERAL (أي النجمي). ولكن اكتشاف هاتين النقطتين متناهيتيْ الصغر يحدد منذ الآن محطة تاريخية في علم الفلك. وقد أثار ذلك كل المتخصصين، لأن الدليل هناك، مسجل على صورة رقمية نقلها هابل من الفضاء. فهاتان النقطتان ليستا أقل من سلف للمجرات، أي أقدم مجموعة نجمية أمكن مشاهدتها.

هذا الاكتشاف، الذي أعلن في 17 سبتمبر 2001، كان له وقع القنبلة. وتظهر هذه المجموعة النجمية في الصورة مزدوجة بسبب السراب الكوني MIRAGE COSMIQUE ولا يمثل أكثر من سحابة صغيرة من الغاز والنجوم ولكنها تكونت بعد مليار سنة فقط من حدوث الانفجار العظيم، أي منذ أربعة عشر مليار سنة، بافتراض أن الكون نشأ منذ خمسة عشر مليار سنة أو أكثر. وباتحاده مع آلاف من مجموعات نجمية أخرى، تكونت مجرة شبيهة بمجراتنا. يعني هذا أيضا أنه تم تخطي عتبة أخرى، فلم يسبق أبدا أن رجع بنا الزمن بمثل هذا العمق، لأن النظر بعيدا في الفضاء يعني أيضا النظر إلى أزمان مبكرة جدا في تاريخ الكون.

لنفهم أكثر، يكفي أن نغوص في الفضاء: يظهر لنا الكون اليوم مليئا بالمجرات في شكل أقراص حلزونية أو كرات ثلجية ضخمة، وهي تسبح في كل مكان في الفضاء، أحيانا منفردة، وأحيانا متجمعة في شكل كتل هائلة، وهي هائلة فعلا، إذا عرفنا أن أكبرها قد يحتوي على أكثر من 10 آلاف مليار من النجوم في حين أن أصغرها يضم أكثر من مليار نجم.

تنتظم حول هذه المجموعات النجمية المنظومات الكوكبية، كما منظومتنا حول الشمس، ولم تتمكن أقوى التلسكوبات في العالم، حتى الآن، من مشاهدة أبعد من 14 مليار سنة في

الماضي، ولكن ما تقول به نظرية الانفجار العظيم هو أن الكون انبثق من نقطة واحدة في الفضاء - الزمن منذ حوالي 15 مليار سنة، وبدأ توسعه منذ ذلك الوقت. وكان في البداية ملتهبا، ثم بدأ الكوسموس الكثيف المتجانس يبرد بشكل متسارع، ثم بدأت المادة (الهيدروجين والهيليوم)، والتي كانت تملأ الفضاء بشكل متجانس، في الانقسام لتتكثف أخيرا في شكل سحب هي البدايات الأولى للمجرات. هذا ما تقوله النظرية، فلم يكن أمام الفلكيين وسائل تمكنهم من الرجوع الفعلي لمشاهدة ميلاد أوائل النجوم والمجرات، في فترة ما خلال المليار الأول من التاريخ الكوني.

وها نحن الآن مع الاكتشاف الهائل للأمريكيين ريتشارد اليس Richard Ellis ومايك سانتوس Mike Santos والهولندي كونراد كويجكين Konrad Kuijken والفرنسي جان بول كنيب Jean-Paul Kneib : لقد اكتشف هؤلاء واحدة من المجرات الطفولية رغم أن ذلك كان يبدو مستحيلا وبعيدا عن أقوى تلسكوبات العالم، ورغم أن الصورة الشهيرة HUBBLE DEEP FIELD التي استغرق إنجازها حوالي مائة ساعة لاستكشاف الماضي الأكثر بعدا للكون، لم تجد له أثرا...

ما الذي فعله إذن هؤلاء الفلكيون ؟

إنهم بكل بساطة، استغلوا ظاهرة فلكية يعرفها علماء الفلك جيدا : تضخيم الضوء بواسطة التجمعات العملاقة للمجرات، والتي تشكل ما يعرف بـ «العدسات التثاقلية LENTILLE GRAVITATIONELLE». مزودين بهذه العدسات الهائلة وبكل صبر، أخذ هؤلاء العلماء الأربعة يخترقون سحب الليل السماوي الموغلة في البعد...

قام هؤلاء منذ 12 سنة، ببحث منهجي للأجسام البعيدة عبر أقوى العدسات التثاقلية. ولكي يزيدوا من فرص نجاحهم، وجهوا نحو هذه التلسكوبات الكونية كل القوة الضوئية التي يمتلكها الإنسان: هابل HUBBLE في الفضاء، ومقراب كيك KECK المقام في هاواي وتواصل البحث حتى بدايات سنة2001 عندما حان الموعد المنشود: مجموعة نجمية ASTRE غير معروفة في السابق في التسجيلات الطيفية Spectrographique للتلسكوب كيك، والصور الفوتوغرافية لهابل. وبكل تواضع أطلق هؤلاء الفلكيّون على اكتشافهم الهائل اسم «الجسم A»...

ويظهر الجسم في شكل صورتين متطابقتين، وهو ازدواج يرجع إلى العدسة التثاقلية المتمثلة في الكتلة الضخمة ABELL 2218 المكونة من حوالي 10 آلاف مجرة. وهذا الجسم

صغير جدا وخافت جدا، يقرب قطره من 200 سنة ضوئية، ومن المحتمل أن كتلته الكلية لا تتجاوز مليون مرة الكتلة الكلية للمنظومة الشمسية، ويشبه غماسة ضخمة مليئة بالنجوم، ويبدو بمقياس الكون مجموعة نجمية صغيرة جدا، كما أن مجرتنا، الدرب الحلبي (أو درب التبانة VOIE LACTEE)، أكبر منه مائتي مرة، وكتلتها مائة ألف مرة كتلة هذا الجسم A. ولولا التجمع ABELL2218 لما كان ممكنا رؤية هذه المجموعة النجمية.

ويقدر الفلكيون أن عمر الجسم لا يزيد عن مليوني سنة، أي إنّه أصغر المجموعات النجمية الأقدم عمرا، أي إنه أثر لطفولة الكون، ويمكن بالتالي تسميته باسم «سلف المجرات».

مــاذا أيـضا ؟

هل هناك حياة في مواضع أخرى من هذا الكون الفسيح ؟

هل هناك كواكب أخرى تشبه أرضنا هذه التي نعيش عليها، وهل يمكن أن توجد حياة عليها؟

ماذا يقول القرآن الكريم في هذا الشأن ؟

انظر في الآية التالية :

﴿ الله الذي خلق سبع سماوات ومن الأرض مثلهن، ينزل الأمر بينهم، لتعلموا أن الله على كل شيّ قدير، وأن الله قد أحاط بكل شيّ علما ﴾، الطلاق: 12.

السماوات (أي المجرات) متعددة، وكذلك الأراضي، والذي يدهش القارئ الحديث أن يجد في نص قديم إعلامنا عن وجود أراضي أخرى مثل أرضنا في هذا الكون الذي نعيش فيه. ولا يقلل من أهمية ذلك أن العلم لم يتمكن بعد من إثبات ذلك، فقد أعلن القرآن الكريم منذ أربعة عشر قرنا ظواهر كونية تم التحقق منها الآن فقط، كما الانفجار العظيم الذي كنا بصدده وتشير هذه الآية إلى وجود أكثر من أرض واحدة مشابهة لأرضنا هذه (الاكتشاف الحديث جدا بوجود منظومة نجمية تشبه منظومتنا الشمسية، وتضم ستة كواكب على الأقل مشابهة لأرضنا قد يكون بداية لإثبات هذه الإشارة القرآنية).

لننظر أخيرا في هذا الاكتشاف الذي يتعلق بوجود جو حول كوكب ناء (مجلة Science et Vie، عدد يناير 2002) : أمر أكيد اليوم. كواكب نائية تشبه فعلا تلك الكواكب في

مجموعتنا الشمسية. في مكان ما بكوكبة الفرص الأعظم PEGASE، على بعد 150 سنة ضوئية، يدور كوكب حول شمس تشبه شمسنا، أكبر قليلا من المشتري JUPITER. يحيط بهذا الكوكب كما المشتري طبقة غازية تمكن الفلكيون من تحليلها، وأعلن هذا الاكتشاف بمقر وكالة الفضاء الأمريكية ناسا NASA يوم 27 نوفمبر 2001.

منذ عدة أشهر وجه الفلكيان، اللذان اكتشفا الكوكب، التلسكوب هابل نحو الكوكب الذي اكتشفاه سنة 1999 حول النجم HD 209458. ولم يكن هذا الاختيار محض صدفة بين الكواكب الـ 76الخارجية (أي الكواكب الموجودة خارج المنظومة الشمسية) التي تم حصرها حتى ذلك التاريخ، فإن هذا الكوكب هو الوحيد الذي يعبر مرارا بين نجمه والأرض (كل ثلاثة أيام ونصف يوم)، وهي خاصية ثمينة جدا بالنسبة إلى الفلكيين، سمحت لهم في السابق بمتابعة ظل الكوكب على نجمه بتقدير كتلته (220 مرة كتلة الأرض)، وتمكنوا هذه المرة من كشف وجود جو، والتعرف على أحد مكوناته، الصوديوم، وهو عنصر كيميائي نجده في جو الكوكب MERCURE.

ورغم أن العالمين يعترفان بأنه لا توجد عمليا أي فرصة بوجود أي نوع من الحياة على هذا الكوكب، فليس هذا أرضيا (أي كوكبا صخريا)، ولكنه عملاق غازي مثل المشتري وزحل SATURNE، كما أنه قريب جدا من نجمه (7 مليون كيلو متر، في حين أن بعد الأرض عن الشمس يبلغ 150 مليون كيلو مترا)، بحيث إنّ سطحه عبارة عن أتون حقيقي، رغم ذلك، فإن هذا يدل على إمكانية وجود كواكب أخرى شبيهة بالأرض تدور حول النجم DH 209 458 أو حول نجوم أخرى، وسوف ينطلق، سنة 2004، التابع الصنعي Satellite الفرنسي COROT للبحث عن هذه الكواكب، متبوعا سنة 2006 بالمهمة الأمريكية KEPER، ثم التابع الأوروبي EDDINGTON. **ويستمر البحث عن عوالم مسكونة.**

4 ـ أمثلة لسلوكيات أخلاقيات علمية وتكنولوجية :

تقديم :

لقد شهد العالم خلال القرن الماضي تطورات علمية وتكنولوجية خدمت جوانب الخير للبشرية والكون، كما خدمت أحيانا جوانب الشر في العالم. مثلا، كانت هناك وما زالت اكتشافات طبية عظيمة كالبنسلين وغيره، ولكن كانت هناك القنبلتان الذريتان على هيروشيما وناغازاكي...

ورغم الرفاهية التي تتمتع بها الإنسانية بسبب مساهمة العلم والتكنولوجيا، فإنّ، كلنا يعرف اليوم المخاطر التي يتعرض لها البشر نتيجة لبعض التطبيقات العلمية والتكنولوجية المنحرفة، كما تشاهد الآن الأضرار الخطيرة التي تتعرض لها البيئة، وكذلك الهدر المخيف لموارد الأرض الطبيعية.

وعلى الرغم من الحرص على تسخير العلم والتكنولوجيا لحياة أفضل للإنسان، إلا أن هذه الثورة المتعاظمة في ميادين العلم والتكنولوجيا استغلت في حالات كثيرة، قد تكون استثنائية، لتشكل تهديدا خطيرا على مستقبل الجنس البشري، والأمثلة على ذلك عديدة :

* أسلحة الدمار الشامل.

* وسائل الفتك الكيميائية والبيولوجية.

* القضاء على الغطاء المائي والنباتي للأرض... الخ.

كما استغلها بعض العلماء لتحقيق مكاسب وقتية في تحضير المبيدات الكيميائية السامة التي تشكل تهديدا خطيرا لسلامة البيئة الإنسانية والحفاظ على تنوعها البيولوجي. ومع ارتياد الإنسان لعالم الجينات الوراثية والتكنولوجيات الأحيائية الحديثة، تسود العالم خشية جنوح مسيرة تطور العلم والتكنولوجيا لامتهان كرامة الإنسان وتهديد مستقبله.

وقد تنبه العالم للجوانب السلبية للتقدم العلمي والتكنولوجي، فسارعت المجتمعات الإنسانية للبحث عن وسائل النجاة، أخذا في الحسبان الاعتبارات التالية :

أ) حققت المجتمعات المتقدمة انطلاقة عارمة في تطوير العلم والتكنولوجيا، ترتب عليه خلق فجوة واسعة في معدلات تطور العلم والتكنولوجيا بينها وبين المجتمعات الأخرى.

ب) ومواجهة للتحديات التي تشكلها الانحرافات والممارسات الأخلاقية في مجال تطبيقات العلم والتكنولوجيا، تسارع المجتمعات المتقدمة لوضع أطر للضوابط الأخلاقية التي يمكن صياغتها تشريعيا دون عرقلة للمسيرة المتقدمة دوما للعلم والتكنولوجيا.

ج) اختلفت الآراء حول مفاهيم الأخلاقيات والسلوكيات العلمية والتكنولوجيات، بسبب ما تعرفه المجتمعات من تباين اجتماعي وفلسفي وعقائدي، لذلك فإن المنابر الدولية تشهد جدلا واسعا حول هذه القضايا.

وتقوم منظمة اليونسكو، منذ سنوات، بتنسيق جهود عالمية في هذا الصدد، منها على سبيل المثال :

* شكلت اليونسكو خلال عام 1993 «اللجنة الدولية لأخلاقيات البيولوجيا».

* وشكلت اليونسكو، خلال عام 1998، «لجنة الحكومات الدولية لأخلاقيات البيولوجيا».

* وأنشأت سنة 1998 أيضا «اللجنة العالمية لأخلاقيات المعارف العلمية والتكنولوجية».

* وصدر الإعلان بشأن العلوم واستخدام المعارف العلمية والذي أعطى أولوية خاصة للبعد الأخلاقي، وذلك في إطار فعاليات المؤتمر العالمي للعلوم الذي عقد بـ «بودابست» خلال سنة 1999.

وعلى سبيل المثال فقط، نوجز هنا بعض ما جاء في تقارير اليونسكو بشأن السلوكيات البيولوجية :

1) تشكل الأخلاقيات البيولوجية قضية حيوية من أجل حقوق الإنسان والحريات الأساسية، وهي عموما قضية حضارية...

ويشكل الجانب الأخلاقي جزءا مكملا للتطور العلمي والتكنولوجي. فيجب أن يتوجه نحو استشفاف مسبق للمشكلات، ومواجهة التحديات التي تنتج عن التقدم العلمي والتكنولوجي، وذلك بدلا من الإجابة عنها بعد حدوثها.

2) إن الاستنسال لأغراض إنتاج نسخ بشرية ممارسة تتنافى مع كرامة الإنسان وفقا لأحكام الإعلان العالمي بشأن المجين البشري وحقوق الإنسان، ويتطلب الأمر اتخاذ التدابير الملائمة بما في ذلك التشريعية والتنظيمية لضمان المنع الفعلي للاستنسال لأغراض إنتاج نسخ بشرية.

3) إن إفشاء البيانات الوراثية يفترض قبولا حرا وواعيا وصريحا. وهذا القبول لا يمكن إعطاؤه إلا لقسم طبي ملتزم بالمحافظة على الأسرار الطبية، كما أن إفشاء هذه البيانات - الذي لا يمكن تسويغه إلا في حالات استثنائية ينص عليها القانون - يجب أن يسبقه دائما تحليل كل حالة يستهدف الحد من مساوئه، وتحقيق الفائدة القصوى منه.

4) إن الفوارق الثقافية والدينية فوارق حساسة فيما يتعلق بالجنين، ولئن كان من الصعب التوصل إلى اتفاق بشأن استخدام الخلايا الأصلية للجنين في البحوث العلاجية بسبب هذه الفوارق، فإن أهمية البحوث في هذا المجال تستحق بذل جهد للتوصل إلى اتفاق عريض، يتسم بالتعددية والتوازن في آن واحد. فهل يجب أن يترك لكل دولة أمر التشريع بشأن هذه المسألة وفق تقاليدها الدينية والثقافية؟ أليس من الأفضل أن يعهد لمحفل مثل اليونسكو بوضع إطار تنظيمي؟ وفي كافة الأحوال، يجدر على وجه الخصوص أن تعتمد الدول نظما وتشريعات وطنية بشأن مسألة استيراد وتصدير خلايا أصلية جنينية من وإلى البلدان التي يحظر فيها إجراء البحوث على الأجنة.

هذا قليل من كثير، ورد في العديد من وثائق اليونسكو، والتي استعنا بها في إعداد هذا الفصل (ويجد القارئ ذكرا لبعضها في صفحة المصادر).

وسوف نعرض في هذا البند لأمثلة محدودة في المكان والزمان ولا تشكل إلا محاولات توضيحية لبعض المفاهيم التي طرحناها في هذا الفصل التقديمي. ويجدر التنويه بأننا استعنا في إعداد هذه الأمثلة بمصادر عديدة سوف نأتي على ذكرها خلال النص، ويجدها القارئ في صفحة المصادر.

1.4 ـ سلوكيات مريبة في صيد الأسماك (مجلة العلوم/عدد فبراير – مارس 2002):

إن الصيد باستخدام السيانيد يهدد الكثير من الشعب المرجانية REEFS المتبقية في جنوب شرق آسيا، والتي مازالت تحتفظ بحالتها الأصلية.

وتعد مادة السيانيد واحدة من أسرع السموم المعروفة للعلم تأثيرا، فبمجرد بلعها تتعطل مقدرة جسم الحيوان على نقل الأكسجين، وتبدأ بخنق الأنسجة في الحال تقريبا، وعند أخذها بجرعات أعلى تبطئ ضربات القلب، والأكثر من ذلك توقف النشاط الكهربائي للدماغ وإذا أخذنا في الاعتبار الطبيعة المميتة للسيانيد، فمن الصعوبة التخيل أن رش هذه المادة على أسماك لشعب مرجانية طريقة جيدة لصيدها حية. ومع ذلك فإنّ هذه الممارسات غير الأخلاقية شائعة في الفلبين وأندونيسيا، إذ يزود الصيادون في هاتين الدولتين مرابي AQUARIUMS المياه المالحة في العالم بحوالي 80 ٪ من الأسماك المدارية التي تضفي الجمال على هذه المرابي.

إن إعاقة تلك الأسماك الخفيفة الحركة باستعمال السيانيد، تجعل من السهل على الغواصين الإمساك بها قبل اختبائها بين فروع الشعب المرجانية وشقوقها، ولكن العواقب وخيمة، فبعض الخبراء يقدر أن نصف الأسماك المسمّمة تنفق وهي على الشعاب، وأن 40٪ من تلك التي تبقى بعد العصفة الأولى تموت قبل أن تصل إلى أي مربي مائي. وهذا المعدل المرتفع من النفوق الذي يدعو إلى القلق لا يتضمّن تخريب الشعاب المرجانية الحية وباقي واللافقاريات والأنواع الأخرى من الأسماك غير المستهدفة والتي يتصادف وجودها في طريق المادة السامة المنتشرة.

ويرجع استعمال السيانيد في صيد أسماك المرابي المائية إلى نشأة هذه الصناعة عام 1957، عندما قام مقاول فلبيني بشحن أول دفعة من الأسماك الحية إلى الولايات المتحدة في علب من الصفيح. ومن بداية الستينيات وحتى الآن قام جامعو أسماك المرابي المائية برش ما يربو على مليون كيلو غرام من السيانيد على شعاب الفلبين، وذلك وفقا لتقديرات (التحالف الدولي للحياة البحرية International Marine-life Alliance IMA)، وهي مؤسسة غير ربحية أنشئت عام 1985 لتحارب انتشار ممارسات الصيد المخربة في المنطقة، وهي تقدم مثالا ودليلا على وجود شعور متنام بضرورة الاهتمام بالممارسات الأخلاقية في التعامل مع نواتج العلم والتكنولوجيا.

2.4 ـ تطوير الأسلحة :

منذ عرفت الحروب، يستغل ميدان المعركة لتجربة أنواع جديدة من الأسلحة – نتائج التقدم العلمي والتكنولوجي. وآخر أمثلة على ذلك ما نراه في حرب أفغانستان : طائرات آلية DRONES، توابع صنعية للتجسس، قنابل موجهة بالرادار... الخ.

كل ذلك أمثلة على الاستغلال اللاأخلاقي للعلم والتكنولوجيا...

وقد دفع الأمريكيون إلى أفغانستان بطائرات خارجة من الحرب الباردة، بعد أن أدخلوا عليها تحسينات وتطويرات بفضل التقدم العلمي والتكنولوجي، بعد حرب الخليج وحرب كوسوفو : قاذفات قنابل غير مرئية B-2 التي يمكنها الطيران دون توقف من ميسورى في الولايات المتحدة إلى أفغانستان، وطائرات B-1 و B-52 المصممة للحروب النووية، والمدافع الطائرة AC-130 التي صنعت من أجل حرب فيتنام، بالإضافة إلى طائرة BOEING المعدلة E8C-JSTARS/ المجهّزة بمعدات إلكترونية لا مثيل لها.

كل ذلك لمحاربة عصابات ناقصة السلاح!!!

وظهر في أفغانستان نوع جديد من القنابل GBU-32JDAM الموجّهة بالتوابع الصُّنعيّة والصاروخ الشهير العابر TOMAHAWK بعد أن أدخلت عليه التعديلات. منذ حرب الخليج، بالإضافة إلى الطائرة المخيفة BLU-82B المسماة Daisy Cutter، والقنابل العنقودية المشهورة بتسبّبها في وقوع العديد من الضحايا المدنيّين عندما تنفجر في اللحظة المطلوبة.

نتاج رهيب ومدمّر للعلم والتكنولوجيا واستخدام لا أخلاقي لهما...

ولعل آخر ما أنتجته مصانع السلام الأمريكية تلك القنبلة الصغيرة MINI-BOMB، وهي آخر الأسلحة النووية (مجلة Science et Vie، عدد يناير 2002):

نقل عن أسامة بن لادن قوله : «إذا استخدم الأمريكيون ضدنا الأسلحة الكيميائية والنووية، فإنه يمكننا الرد بأسلحة كيميائية ونووية»، ولم يكن هذا تهديدا منطلقا من فراغ، فبعد 11 سبتمبر 2001، طالب العديد من أعضاء مجلس الشيوخ الجمهوريين الرئيس بوش باستخدام السلاح النووي ضد منظمة «القاعدة». وقد امتنع وزير الدفاع عن استبعاد هذه الخيار، وهو الاستراتيجي الحذر الذي لا يجهل أن الردع يعتمد على التهديد. لا يعني هذا إرسال صاروخ بالستي (عابر للقارات) على كابول، ولكن الأمريكيين، عندما يتحدثون عن السلاح النووي، فهم يقصدون القنبلة B61-11، والمعروفة بالقنبلة الصغيرة Mini-Bomb والتي تكافئ في أصغر أحجامها 0.3 كيلو طن (أي 300 طن) من متفجرات T.N.T، أما في صيغتها الـ 340 كيلو طن فهي تعادل قوة انفجار قنبلة هيروشيما بـ22 مرة. هناك تشكيلة من هذه القنابل بقوة 5 و 10 و 80 و 170 كيلو طن. وأمام العسكريين خيارات متعددة، وقد تم تصميم هذه القنبلة خلال التسعينيات لتدمير حصون تحت أرضية، وقد طورها الأمريكيون رغم اتفاقيات حول استخدام الأسلحة النووية وانتشارها، وقدمت على أنها تعديل طفيف لقنبلة حرارية – نووية Thermonuclear مستفيدة من استعمال اليورانيوم المستنزف الذي يعطيها قوة اختراق أكبر، النتيجة؟ يقدم العسكريون (في توجه غير أخلاقي) قنبلتهم الصغيرة على أنها أداة غير مضرّة بالسكان المدنيين، لأنها لا تنفجر إلا على عمق 30 مترا تحت الأرض «فتكون الإشعاعات الناتجة عن الانفجار محصورة تحت الأرض»، كما أكّد ذلك نائب رئيس الشركة التي صنعت السلاح. أمر يصعب تصديقه: فقد رمت قاذفة أمريكية بتاريخ 17 مارس

1998، قنبلتين B61-11 غير مسلّحتين فوق الأسكا، ولم تتمكّن أي منهما من اختراق أرضية مجمّدة: بعمق 2 متر للأولى، وعمق 3 أمتار للثانية. وفي حالة سقف مبنى يمكن للقنبلة (التي طولها 3.60 مترا) أن تخترق بعمق أكبر. ولكن الحسابات التي أجرتها المؤسّسة الأمريكية للعلوم بيّنت أنه يجب أن تصل قنبلة 0.3 كيلو طن إلى عمق 96 مترا تحت الأرض لكي لا تصل إشعاعاتها إلى سطح الأرض، وفي حالة قنبلة 340 كيلو طن فيجب أن يكون العمق 760 مترا على الأقل.

هذا ما يقوله العسكريون والسياسيون لكي يموّهوا على المخاطر الحقيقية والفعلية لمثل هذا النوع من القنابل!!

ليس هناك أسلحة نظيفة...

بل هناك مواقف أخلاقية غير سليمة، وممارسات منحرفة...

3.4 ـ العقاقير المنشطة في الرياضة:

هذا جانب آخر من جوانب الممارسات غير الأخلاقية والتي تستخدم فيها نتائج العلم والتكنولوجيا، فنحن نسمع ونقرأ ونشاهد كل يوم أمثلة على استخدام وسائل التنشيط الحديثة التي يتم بواسطتها خداع وتضليل المشرفين على الأنشطة الرياضية للحصول على نتائج ونجاحات لم تكن لتتحقق لولا استخدام المواد الطبية ومستخلصاتها من العقاقير.

وفي ما يلي جدولة لأهم هذه المواد والعقاقير الطبية المستخدمة في عمليات التنشيط والتلاعب وتزوير مستوى الإنجازات الرياضية (مجلة «المجلة»، العدد 1143، 6-2002/1/12):

1) هرمون النمو NGH : ويستخدم في كل أنواع الرياضات التي يتطلب فيها الإنجاز قدرا كبيرا من قابلية القوة .

وهو يزيد من فاعلية تأثير التدريب، ويعمل على تذويب الشحوم ويسهل مقابل ذلك عملية البناء البروتيني التي تعد مهمة جدا في عمليات البناء والنمو للعضلات، وتعتبر نسبة التطور في الإنجاز الرياضي جراء استخدامه بما يصل إلى حدود 4.3٪ عند تناوله لدورة تمتد إلى مدة ستة أسابيع.

2) إيرثوبتين ERTHO POETIN : ويستخدم في كل أنواع الرياضة التي تتطلب قدرا كبيرا من الجلد كالعدو الطويل والدراجات... الخ، ويزيد من أعداد كريات الدم الحمراء التي تساعد على إمكانية مواجهة ألتعب والتغلب عليه لأطول فترة، ويقدر العلماء إمكانية حصول تطور في مستوى الإنجاز يصل إلى حدود 10٪ إضافية على القدرة الحقيقية للرياضي.

3) أنابول ستريويد ANABOLE STREOIDE : وهو أكثر العقاقير استخداما في الرياضة وفي الفعاليات التي تتطلب قدرا كبيرا من القوة العضلية (رفع أثقال/مصارعة/ ألعاب قوى...). وتعمل الجرعات الكبيرة منه على تكبير حجم العضلات، ويصنع في الولايات المتحدة على شكل مواد غذائية مستخلصة لمثل هذه الأغراض. يزيد من القدرة على الاستعداد والمواجهة، كما يعمل على رفع درجات العدائية، وتظل تأثيراته سارية في الخلية فترة طويلة حتى بعد فرزه كفضلات خارج الجسم.

4) أكسيجلوبين OXYGLOBIN : يستخدم في مجمل أنواع الفعاليات الرياضية 'لتي تتطلب قدرا من المطاولة والجلد. وهو عقار يزيد ويسرع عمليات انتقال الأوكسجين في الدم، ويستخدم بكثرة من قبل رياضي الدراجات، ولا يوجد لحد الآن ما يثبت استخدامه سوى فرضيات نظرية.

5) ديورتيكا DIURTIKE : يستخدم في رياضات الفئات الوزنية مثل الملاكمة والجيدو والمصارعة. وهو يعمل بعد 2.1 ساعة من تناوله على تخفيض شديد في وزن الجسم نتيجة طرح السوائل خارجه، ويعد وسيلة فعالة لرياضيّي مثل هذه الفعاليات الوزنية...

6) بيتابلوكر BETABLOKER : يستخدم في الرياضات التي تتطلب درجة عالية من التركيز (الرماية / سباق السيارات)...

يخفض درجة التوترات النفسية والعصبية، ويهدئ ضربات القلب بسبب تقليل نسبة إفراز مادة الأدرينالين، ويفيد في حالات ارتفاع النبض وضعف إمكانية التركيز.

7) أمفيتامينا AMPHETEMINA : يستخدم في فعاليات الجهد العالي والمستمر. يطرد الخمول ويرفع درجات التركيز والترقب، ويحدث تأثيرا في تحسن مستوى الإنجاز. يؤخذ قبل ابتداء المنافسة، ويعد وسيلة لتعطيل الشهية والشعور بالجوع.

8) المنبهات المنشطة : تستخدم في كل أنوع الألعاب والفعاليات الرياضية. وهي تؤخر حالات الشعور بالنعاس وتزيد تأثيرات التيقظ، وكذلك إمكانية الترقب والتركيز، وتؤدي إلى تحسن نسبي في إنجازات السرعة والقوة. تأثيراتها قصيرة المفعول وسريعة الانتهاء.

9) الكوكايين : يستخدم في كل أنواع الرياضة. ،هو يحدث تأثيرات في حجب النعاس والاستمرار في التيقظ، ويرفع درجات الشعور بالفورة والنشوة، ويؤثر في تحسين قابلية التركيز على تحقيق الإنجاز، وتأثيراته سريعة المفعول، لذا يستخدم قبل وأثناء المنافسة.

ولا يخفى على أحد خطورة هذه العقاقير وغيرها على الإنسان الذي يتناولها، وذلك بالإضافة إلى الانزلاقات الأخلاقية التي تترتب عنها، فهي قد تصيب القلب أو الكلى، وتتسبب في الإصابة بأمراض السرطان، وتصيب الكبد وتعطل الجهاز التناسلي، كما أنها قد تسبب العقم عند الرجال، وتؤدي بعض هذه المواد إلى الوفاة أحيانا.

4.4 ـ الأسلحة البيولوجية والكيمائية :

(كتاب «الأسلحة البيولوجية والكيميائية بين الحرب والمخابرات والإرهاب» للدكتور عبد الهادي مصباح).

تتزايد الأهمية النسبية للأسلحة البيولوجية، لأنه يسهل الحصول عليها، وعلى التكنولوجيا اللازمة لتصنيعها وتخزينها واستخدامها، وذلك مقارنة بالأسلحة النووية المرتفعة الكلفة. ولأن الدول الصغيرة والفقيرة، والتي لا تمتلك الإمكانيات العلمية والمادية الكبيرة، يمكنها حيازة مثل هذا النوع من أسلحة الدمار، لذلك أطلق عليها «قنبلة الدول الفقيرة النووية».

ولقد أصبحت العلوم البيولوجية تشهد طفرة عظيمة، نظرا للتقدم البحثي في هذه المجالات، وتزايد اهتمامات الإنسان بكل ما يتصل بالحياة البشرية، وتطور فروع مهمة في علوم ذات علاقة مثل الهندسة الوراثية والسيطرة على الجينات التي تجدد صفات وخصائص الكائنات الحية، والتصدي للعلل والأمراض. وقد توصل العلماء إلى وضع خريطة الجينات البشرية (أنظر كتاب «الجينوم : السيطرة الذاتية للنوع البشري»)، وهو اكتشاف يمكن أن يحدث ثورة في مجال الطب، وفي علاج أمراض تعذرت السيطرة عليها حتى الآن، مثل أمراض القلب والأورام السرطانية...

ولكن ذلك قد يشكل سلاحا خطيرا إذا استخدمت هذه الخريطة الجينية (الجينوم) في أغراض غير إنسانية، وتتعارض مع القيم والمبادئ الأخلاقية، واستخدام الإنسان في إجراء تجارب غير سليمة النتائج. وهناك أيضا مشكلة احتكار هذه الأبحاث ونتائجها من قبل بعض المؤسسات والشركات في العالم المتقدم، وبالتالي التحكم المطلق فيها وارتفاع تكلفتها بالنسبة إلى المجتمعات الفقيرة، وهذه قضية اقتصادية وأخلاقية.

والأسلحة البيولوجية هي من أقوى أسلحة الدمار الشامل، وهي إحدى وسائل القوة الموجودة الآن في كثير من الدول، ولا يحتاج تصنيعها إلى إمكانات باهظة سواء من الناحية المادية أو الناحية التقنية. ويعتقد أن صنع ترسانة من مثل هذه الأسلحة البيولوجية لا يحتاج إلى أكثر من عشرة آلاف دولار للأجهزة المستخدمة، ومعمل لا تزيد مساحته على 25 مترا مربعا. ولا يستغرق مثل هذا العمل وقتا طويلا، فالخلية البكتيرية التي تنقسم كل عشرين دقيقة يمكنها أن تعطي مليار نسخة خلال عشر ساعات. وتعطي كمية صغيرة من هذه البكتيريا عددا ضخما في فترة أسبوع واحد يمكن أن يقضي على نصف سكان مدينة في حجم واشنطن العاصمة الأمريكية.

ويشير العلماء إلى أن هناك ثلاثين نوعا يمكن استخدامها كسلاح بيولوجي، وتشمل البكتريا والفيروسات والريكتسيا والسموم. وبعض هذه الأسلحة مثل بكتريا الجمرة الخبيثة ANTHRAX يكفي استنشاق ملليغرام واحد منها لقتل إنسان كامل النمو. كما يدخل علم الهندسة الوراثية والبيولوجية الجزيئية والمناعية في هندسة بعض الكائنات وراثيا بحيث لا تؤثر فيها اللقاحات التي استحضرت تأسيسا على التركيب الجيني للكائنات الحية العادية.

ولعل ظهور أكثر من خمسة عشر فيروسا خلال السنوات الخمس وعشرين الماضية بعضها جديد تماما وبعضها عاد إلى الظهور بعد اختفائه، يعطي الفرصة لاستخدام مثل هذه الفيروسات كأسلحة في مجال الحروب البيولوجية، منها على سبيل المثال لا الحصر فيروسات الإيبولا، هذا المرض الرهيب الذي يحصد أرواح تجمعات سكانية بأكملها.

5.4 ـ استنساخ البشر :

ننقل هنا تقريرا أمريكيا حول قضية الاستنساخ، وهو يعرض للجوانب الخطيرة لهذا التطور العلمي المثير (جريدة العرب، عدد 2002/1/21) :

قالت لجنة علمية استشارية للحكومة الأمريكية إنّ من الخطورة بمكان إجراء تجارب استنساخ أجنة بشرية في الوقت الحاضر، ويجب حظرها قانونا، وفرض عقوبات صارمة على المخالفين.

وفي تقرير شديد اللهجة قالت لجنة تابعة للأكاديمية القومية للعلوم NATIONAl ACADEMY OF SCIENCE، إنّه يجب وقف جهود القطاعين العام والخاص لاستنساخ جنين بشري حتى يمكن التأكد من أنها آمنة. وقال إرفنج فيسمان الأستاذ بكلية الطب بجامعة ستانفورد في كاليفورنيا، الذي يرأس اللجنة : «البيانات جلية تماما، ومن الواضح أن هناك من يوشكون على إجراء تجارب لاستنساخ أجنة بشرية». وذكرت لجنة العلوم والهندسة والسياسات العامة في تقريرها أن تجارب عدة أظهرت أن استنساخ الحيوانات مازال خطيرا وفي مراحله الأولى.

وقصدت اللجنة في تقريرها الاستنساخ التكاثري فقط الذي ينتج عنه مواليد، وليس الاستنساخ العلاجي الذي ينطوي على إنتاج خلايا تستخدم في العلاج الطبي. وقالت اللجنة إنّها على اقتناع بقوة البيانات العلمية والطبية المتعلقة بالمخاطر المحتمل أن تتعرض لها الأجنة المزروعة أو المواليد، حال محاولة إجراء استنساخ تكاثري للبشر في المستقبل القريب.

وأضاف التقرير أن البيانات المتعلقة بالاستنساخ التكاثري للحيوانات توضح أن نسبة قليلة جدا من المحاولات حالفها النجاح، وأن العديد من الحيوانات المستنسخة ماتت أثناء الحمل حتى في مراحله الأخيرة، وأن الكائنات المستنسخة تولد مشوهة في حالات كثيرة، وأن الأسلوب المطبق قد ينطوي على مخاطر للأم.

وإنّ أحجام كثير من الكائنات المستنسخة ضخمة بصورة غير عادية، كما تبذل جهود مضنية لحفز جنين واحد على النمو، ولا يبقى منها على قيد الحياة بعد ذلك سوى نسبة ضئيلة جدا.

ولا يدعي أحد أنه تمكن من استنساخ كائن بشري، وإن كانت بعض الشركات قالت إنها استنسخت أجنة بشرية عاشت بضع ساعات. وفي العام الماضي، أجاز مجلس النواب الأمريكي تشريعا يحظر جميع صور استنساخ البشر، ولكن مجلس الشيوخ أجل البت في

هذا الأمر. وقال المتحدث باسم البيت الأبيض، في مؤتمر صحفي، إن الرئيس كان مستعدا للتوقيع على هذا التشريع ليصبح قانونا.

وقالت إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية، المعنية كما تقول بالإشراف على عمليات الاستنساخ، إنها لن تمنح ترخيصا ببدء تجارب استنساخ البشر. كما رحبت منظمة صناعة التكنولوجيا الأحيائية، التي تمثل كثيرا من الشركات التي قد تجري تجارب على استنساخ البشر، بتقرير لجنة العلوم والهندسة والسياسات العامة التابعة للأكاديمية القومية للعلوم. وقال متحدث باسم المنظمة في بيان له إنّ «الاستنساخ التكاثري للبشر خطير وينطوي على الكثير من المخاوف الأخلاقية».

وأبدى علماء آخرون، بينهم من استنسخوا النعجة دوللي، معارضتهم مرارا لمحاولات استنساخ أجنة بشرية.

أمر خطير؟

لا أخلاقي ؟

متعارض مع المبادئ الدينية والعقائدية ؟

ماذا يحدث إذا أصبح هذا الأمر حقيقة علمية واقعة ؟

هل يمكن منعه بمجرد إصدار قرارات أو بيانات أو قوانين أو فتاوى ؟

هل هناك في القرآن الكريم والسنة النبوية الصحيحة ما يعترض على هذا الأمر؟

نحن نعرف أن الإسلام لا يعارض التقدم العلمي...

ما يعترض عليه الإسلام، هو الاستخدام السيّئ، غير الخير للمعارف العلمية والتكنولوجية.

فصول هذا الكتاب تحاول الإجابة عن بعض هذه التساؤلات وغيرها، ولكن القضية معروضة على المجتمعات الإنسانية بمركباتها العلمية والاجتماعية والثقافية والعقائدية والأخلاقية.

المــراجــع

يعتبر هذا الفصل التقديمي خلاصة لمعظم البحوث والدراسات والمقالات الواردة في المصادر التالية :

1. دحام إسماعيل العاني : الأمانة العلمية وأنماط التزييف العلمي، ص 17– 30، المرجع السابق.
2. مات ريدلي/ Matt Ridley : الجينوم، السيرة الذاتية للنوع البشري، ترجمة مصطفى إبراهيم فهمي، عالم المعرفة، العدد 275، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، نوفمبر 2001.
3. محمد السويسي : الأمانة العلمية في اقتباس المعلومات وموضوع السند العلمي عند العرب، ص 11– 16، المرجع السابق.
4. محمد بغدادي/ مصطفى حموليل (ترجمة) : انفجار ضئيل يماثل الانفجار الأعظم، ص 44–51، المرجع السابق.
5. محمد شاهين/ هاني رزق (ترجمة) : أول جنين بشري مستنسخ، ص 16–21، مجلة العلوم، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، المجلد 18، العددان 2–3، فبراير – مارس 2002.
6. مروان حمادة : نحو استراتيجية عربية توحد الرؤى والمواقف تجاه أخلاقيات العلم والتقانة، ص 8–10، المجلة العربية للعلوم، العدد 39، السنة 17، الألكسو، مارس 2002.
7. عبد الكاظم العبودي/ كحيل مبروك : أخلاقيات البحث العلمي والأخطار الناتجة عن استخدام أسلحة الدمار الشامل، ص 72–94، المرجع السابق.
8. عبد العزيز بن محمد السويلم : الأخلاقيات في إجراء البحوث حول الحياة والإنسان، ص 61–71، المرجع السابق.
9. علي مصطفى بن الأشهر : السياسات العلمية ودورها في نقل التكنولوجيا، الحلقة الدراسية حول التنمية، ونقل التقنية، طرابلس 19– 20/ 7/ 1994.
10. علي مصطفى بن الأشهر : تأملات علمية من وحي القرآن الكريم، الهيئة القومية للبحث العلمي، تحت الطباعة.
11. علي شيخي/ فطومة شيخي : الاستنساخ البشري بين الرهانات والأخلاقيات، ص 95–107، المرجع السابق.
12. عمر التومي الشيباني : نشأة وتطور الحركة العلمية العربية في مجال العلوم الأساسية والعوامل التي أثرت في تطورها، ص 15– 34، الفصل الأول من كتاب تاريخ العلوم الأساسية في الحضارة العربية والإسلامية، تأليف، عمر التومي الشيباني، علي مصطفى بن الأشهر وآخرون، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس 1996.
13. عمر التومي الشيباني : إنجازات ومبادئ وأهداف الحركة العلمية العربية في مجال العلوم الأساسية، ص 37–65، الفصل الثاني، المرجع السابق.
14. عمر التومي الشيباني : المنهج العلمي عند العرب والمسلمين في مجال العلوم الأساسية، ص 67– 101، الفصل الثالث، المرجع السابق.
15. صالح الأمين الأرباح (تحرير) : الأمن الغذائي: أبعاده ومحدداته وسبل تحقيقه (3 أجزاء)، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس 1996.

16. Cynthia Marie-Claire : Les gènes en ligne de mire, pp. 25-29 Science et Vie, Hors série N° 217, Paris/Déc. 2001.

17 .Elizabeth McGregor/Sandra Harding : Science by whom? pp. 305-319 World Science Report, Unesco/Paris 1966.

18. Elisabeth McGregor/Sandra Harding : The potential to be realized, pp. 325-326, Ibid.

19. Emeliana Borelli : La dopamine dans tous ses états, pp. 12-17, Science et Vie, Hors série N° 217, Paris/Déc. 2001.

20. Francisco J. Ayala: Introductory essay: The case for scintific literacy, pp. 1-5, World Science report, Unesco/Paris 1966.

21 Helène Guillemot: Dans 1 milliard d'années: La fin de la vie sur terre, pp. 50-55, Science et Vie, n) 1014, Paris/Mars 2002.

22 Isabelle Bourdial : Une planète qui ne manque pas d'air, pp. 16-17, Science et Vie, N° 1012, Paris/Janvier 2002.

23. Isabelle Bourdial: Bébés étoiles, p. 20, Science et Vie, n) 1014, Paris/Mars 2002.

24. Laure Schalchli: Les grands médicaments du XXe siècle, pp, 4-9, Science et Vie, Hors série N° 218, Paris/Mars 2002.

25. Lisa Garnier : Cancers: Vers une destruction sélective, pp. 60-67, Science et Vie, Hors série N° 218, Paris/Mars 2002.

26. Matthieu Croco : Mini bombe B61-11/L'arme nucléaire ultime des Américains, pp. 56-57, Science et Vie, N° 1012, Paris/Janvier 2002.

27. Mathieu Croco : Avions, Drones, Bombes..., et Technologies, pp. 62-77, Sience et Vie, N° 1012, Paris/Janvier 2002.

28. Noelle Lenoir : The ethics of Science: between humanism and modernity, pp. 204-213 World Science report, Unesco/Paris 1966.

29. Pierre Papon/Remi Barre: Science and technology systems: a global overview, pp. 8-22, World Science report, Unesco/ Paris 1966.

30. Sandra Harding/Elisabeth McGregor : Science by whom? pp. 2320-324 World Science report, Unesco/Paris 1966.

31. Serge Brunier : L'ancêtre des galaxies a été identifié! pp. 90-94, ibid.

32. Valerie Devillaine : Des gènes sous l'empire de la cocaïne, pp. 36-39 Science et Vie, Hors série N° 217, Paris/Déc. 2001.

33. Valerie Greffoz: Dans 8 milliards d'années: la fin du système solaire, pp. 56-60, Science et Vie, N° 1014, Paris/Mars 2002.

التقارير :

34. استخدام الخلايا الأصلية الجنينية للبحوث العلاجية، باريس 6/ 4/ 2001، الوثيقة: GT- 1/ 2 (Rev.3) BIO- 7/ 00/ نفس موقع الويب السابق.

35. التقرير النهائي للندوة الدولية المشتركة بين الرابطة العالمية لأصدقاء الطفولة AMADE واليونسكو عن أخلاقيات البيولوجيا و حقوق الإنسان، موناكو 28- 30/ 4/ 2000.

36. التقرير عن سرية البيانات الوراثية، باريس 30/ 6/ 2002، اليونسكو/الوثيقة : http://www.unesco.org/ethics ،Bio- 503/ 99/ CIB- 6/ GT- 2/3

37. برنامج أخلاقيات البيولوجيا : الأولويات والآفاق، المجلس التنفيذي، اليونسكو، الدورة الثانية والستون بعد المائة، الوثيقة 162 م ث، 13 EX/ 13 162 ، باريس 23/ 8/ 2001 (الأصل: فرنسي).
38. مكانة أولية للبعد الأخلاقي في مجال التقدم العلمي، المؤتمر العالمي للعلوم، بودابست 1999، 162 EX/B, Paris 23/ 8/ 2001.
39. تقرير اللجنة الدولية لأخلاقيات البيولوجيا عن التضامن والتعاون الدولي بين البلدان المتقدمة والبلدان النامية في ما يتعلق بالجنين البشري، باريس 6/ 4/ 2001؛ الوثيقة : BIO- 7/ 00/ GT- 2/ 3 (Rev.1).

40. New Technologies and Development of the Muslim World, The Islamic Academy of Sciences, Jordan 1990.
41. Science and Technology Policy for Self- Reliance in the Muslim World, The Islamic Academy of Sciences, Jordan 1989.
42. Science in International Interest, Executive office of the President Office of Science and Technology Policy, Wash. D.C. 1994.
43. Table Ronde des ministres de Science sur La Bio-éthique: un enjeu international, Unesco/ Paris 22-23/10/2001.
44. The European Community and the Food Security, IDS Bulletin, Institute of Development Studies, University of Sussey Volume 21/July 1990.
45. The world Bank Approach to Food Security, IDS Bulletin, July 1990/volume 21 Institute of Development Studies, University of Sussey.

المقالات :

46. الأسلحة البيولوجية و الكيميائية بين الحرب و المخابرات و الإرهاب، مجلة الوطن العربي، العدد 1294/ 21. 12. 2001، حول كتاب بنفس العنوان، تأليف د.عبد الهادي مصباح، تقديم د.أسامة الباز، منشورات الدار المصرية للكتاب.
47. استنساخ البشر قرار خطير أخلاقيا، جريدة العرب، 21. 1. 2002.
48. كيف يستغل العلم في تزوير مستوى الإنجازات الرياضية المتحققة، مجلة المجلة، العدد 1143/ 6- 12. 1. 2002.

الفصل الثاني

أزمة الفكر الإنساني بين البحث العلمي والوازع الأخلاقي في ممارسات الحروب الكيميائية والبيولوجية

أ. د. عبد الكاظم العبودي
جامعة وهران، كلية العلوم، قسم البيولوجيا

﴿ظَهَرَ الفَسَادُ في البَرِّ والبَحْرِ بما كَسَبَتْ أيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُم يَرْجِعُون﴾، الروم: 41.

﴿فأذاقها اللَّهُ لباسَ الجُوعِ والخَوْفِ بمَا كَانُـوا يَصْنَـعُون﴾، النحل: 112.

أفرزت البشرية عبر مسيرتها محصلة أفكارها في مختلف الحقول، وهي من إنتاج العقل الإنساني الذي فكّر بها. ورغم طويل المسيرة الإنسانية فإنّ ملامح ذلك الفكر قد بقيت بصيغ عدة منها المدونة وغير المدونة، ومنها ما تناسته الأجيال ومنها ما سطرته الكتب أو تناقلته الأساطير والملاحم كجزء من تاريخ وثقافة الشعوب والأمم.

وقد سعى المفكرون إلى دراسة الأفكار التي سجلت وتناقلتها الصياغات المبوبة لأجل استنباط وتكوين المفاهيم والأحكام والنظريات حول العالم وصيرورته والتوقف عند الممارسات التي انتهجها الإنسان في تكوين الحضارات وسقوطها.

وفي عصرنا الحاضر، حاولت الرؤى الفكرية المختلفة إعادة صياغة المعارف والأفكار وفق مناهج علمية تتجاوب مع مدارسها وتوجهاتها الإيدلوجية والدينية، ومنها ما اجتهدت وتوسعت في نقاشها وتأملاتها حول تلك الرؤى بكثير من التحليل والتركيب ومنها ما توقفت عند حدود معينة، لتضع لها المسوغات العقلانية والموضوعية والترتيب المنطقي، ومنها ما وضعت أولويات لبعضها عند انتقائها لتبرير الفعل الإنساني في هذه القضية أو تلك.

إنّ الفكر الإنساني متجدد بطبيعته، ذو طبيعة تراكمية مستمرة، تزداد ذخيرته وتتفاعل في كل عصر من عصور المعرفة لتشكل حالة معرفية إنسانية، وحصيلة لإعمال العقل في بحثه عن جوهر وعلة الأشياء للوصول إلى معرفتها الدقيقة.

ويُطْلَق الفكر، بالمعنى العام، على كل ظاهرة من ظواهر الحياة العقلية. ويتحدد بترتيب الأمور المعلومة للوصول إلى كشف المجهول ومحاولة تحديده ووضع تصور له، وهو من ناحية أخرى يسعى في محاولاته إلى تكوين المفاهيم والأحكام والنظريات عن العالم والأشياء وتفسيرها.

ويمثل الفكر، في النتيجة، عملية تفاعل الفرد العارف مع موضوع المعرفة، ليفسر نشاطات متعددة منها الإيمان أو الإلحاد أو اعتماده السنن والتمعن في حكمها وأحكامها.

والسنن، من حيث هي قانون رباني في الوجود، متاحة لكل إنسان، ولا تتبع عقيدة أيّ من البشر، أ مؤمن هو أم ملحد؟، إلا ما كان من «السنن الخاصة» بالمؤمنين أو الكافرين.

والسنة تعني منهجا أو طريقا، إذا اعتمد الإنسان سنة ما من سنن الحياة، أي اعتمدها على الدوام والثبات على أمرها والنظر فيها بعلم ودراية. وفي لسان العرب وصفت السنة بالطريقة المحمودة والمستقيمة.

جاءت كلمة «سنّة» في القرآن الكريم عادة بمعنى : ما بيّن الله للإنسانية من طرق واتجاهات الأمم السابقة التي جعلها الله قوانين ثابتة في البشر ولاوجود كله، دون أن تتغير هذه القوانين أو تتبدل، أي لم تغير. جاء قوله تعالى : ﴿فانْظُرْ إلى طَعَامكَ وَشَرَابِكَ لَمْ يَتَسَنَّهْ﴾، البقرة 259.

وهكذا أفادت جل استعمالات كلمة «سنة» في القرآن الكريم معنى واحدا وهو: الطريقة والقانون. وأدرك المسلمون أن السنة مثبتة ومنشئة حكما سكت عنه القرآن، كاجتهادات الصحابة في أمور الدنيا، كالحروب والفلاحة والصناعة وغيرها من باب «أنتم أعلم بأمور دنياكم»، فتكون هذه الأعمال وما يقاس عليها بالسنة الإقرارية أو التقريرية.

تعارف المسلمون على ما يسمى أيضا بالسنة الاختيارية، وهي القائمة على مستوى إرادة الإنسان الداخلة في دائرة قدرته الإنسانية، وعلى قدر اتساع هذه الدائرة وتفاوتها بين بني الإنسان، يكون البشر مسؤولين عن نتائج أعمالهم وتصرفاتهم.

إن الاستغراب المتأخر عن نتائج الفعل الإنساني غير مبرر منطقيا، لكون القدرة الفكرية للإنسان هي التي عكست الواقع وساهمت في تغييره، وهي بالذات منحت الإنسان الإمكانيات والأدوات الكافية لتحليل الحقائق وإدراكها حسيا، مباشرة أو بالقياس، ومكنته من إدراك ما لا يمكن إدراكه عن طريق الحواس.

طرحت أفكار عدة عن أهمية «اللامتوقع»، بعد أن تجاوزت الإنسانية طرقا متعرجة وطويلة ومضنية قديما للتواصل مع الغيب عن طريق الكهانة والعرافة وغيرها، كوسائل اتصال بين البشر والآلهة. كان الإنسان يلجأ إليها للتنبؤ بعمل ينتظره، يخشى من أن لا يرضي ذلك العمل الآلهة، التي يسعى لنيل مرضاتها لتباركه في عمله وحياته.

إن الإنسانية اليوم، وهي تتجاوز عصور الأساطير تلك، أدركت أن الآلهة ذاتها، وبعد حدوث الكثير من التجاوزات على الطبيعة والبشر، بسبب أخطاء العرافة والكهانة، لم تسلم مصير الكون للجهلة من المشعوذين والعرافين، سواء كان ذلك في فجر التاريخ عند أبراج بابل القديمة، أو في عصرنا هذا في قاعات ومخابر نخب الدراسات الاستراتيجية والمستقبليات، الذين يريدون تسيير الكون لوحدهم.

وإذا كان الفكر القديم والمتوارث منه قد وعى بالأمس ويعي اليوم أنّ الآلهة لا تمنح ولو أدنى إنابة عنها لأيّ كائن في مجال القدرة على تسيير الكون وعلى التنبؤ بالغيب، فإنّ الفكر المعاصر تتطلبه صحوة للخروج من مأزق المغامرة بالأرض ومستقبل الإنسانية.

بالفعل ليس هناك اليوم من عرّاف ولا كاهن أو مبصر يمكنه التنبؤ بالنمو الاقتصادي في اليابان مثلا أو سقوط جدار فاصل مثل جدار برلين أو تحلل وتلاشي الأنظمة السياسية ومصير انتشار الإيدز ومصير الأرض وما ستؤول إليه ترسانات أسلحة الدمار الشامل، لو اشتعلت حروب النخب لإحداث الخراب المنتظر، لو عبثت بحفنة أزرار أصابع المغامرين. وللأسف إن جزءا مما اعتبر تطورا كان نتاجه تكديس مخزون من الأسلحة القادرة في أية لحظة على تغيير المسارات التي اتبعها الإنسان منذ آلاف السنين وعلى إحداث تغييرات على كوكبنا تجعل من الصعب على أجدادنا التعرف عليه.

من المنطقي أن يقول أي منا : إنه ليس بمقدورنا أن نعلم ما سيحدث غدا أو حتى شكل مصيرنا في اللحظة التالية؟ وماذا عنها حاليا، لكن التساؤل عن نتائج بعض الأعمال والأفعال المرتبطة بسلوك الإنسان وارتباطه بموضوعات أسلحة الدمار الشامل ستكون واضحة

ومؤكدة، بل متوقعة طالما كانت تجاربها العملية المصغرة قد تمت أمام مرأى ومسمع مجربيها، ونتائجها الأولية المسجلة، تشير بالملموس وتحدد الخراب الذي ستقودنا إليه المغامرة بالمصير البشري.

وما لم تأخذ الإنسانية بالعبر السابقة والحاضرة أمامها فإنها ستسير نحو المجهول : ﴿ أفلم يسيروا في الأرض فينظروا كيف كانتْ عاقبَةُ الَّذِينَ منْ قَبلهم كانوا أكْثَرَ منْهُمْ وأشَدَّ قُوَّةً وآثَارا في الأرْض فَمَا أغْنى عنْهُمْ ما كانُوا يكْسبُون. فلَمَّا جاءتْهُمْ رسلُهم بالبَيِّنَات فَرِحوا بما عنْدَهُمْ منَ العلْم وحَاقَ بهمْ ما كانُوا به يستَهْزئُون. فلمَّا رأَوْا بأسَنَا قالُوا آمنَّا باللَّه وحْدَه وكفَرْنا بما كُنَّا به مُشْركين. فلَمْ يكُ ينْفَعُهُم إيمانُهُمْ لمَّا رأَوْا بأْسَنا سُنَّةَ اللَّه الَّتي قَدْ خَلَتْ في عبادهِ وخَسرِ هُنَالك الكافِرُون﴾، غافر 82–85. وقوله تعالى : ﴿قد خلت من قبلكم سنن فسيروا في الأرض فانظروا كيف كانت عاقبة المكذبين. هذا بيان للناس وهدى وموعظة للمتقين﴾، آل عمران 137–138.

ليست كل الأهداف الموضوعة تتحقق طرديا وتلقائيا كما يتمناها أصحابها، لا بل إن هناك من العوامل ما لم يزل غير خاضع لقياسات الاحتمال ولا تتوقعها حتى معالجات الحسابات الموضوعة في الحواسيب.

لقد آمن الفكر الإسلامي بالسنن والاحتمالات، لا بالجبرية والحتميات كما يتصور البعض، فقد توجد العوامل ولا توجد معمولاتها، أو تتعطل المسببات مع وجود أسبابها، وتلك قد تبدو حكمة غيبية للوهلة الأولى، قد لا يدركها الإنسان الذي هيأته الثقافات المادية باعتماده على حواسه الذاتية ومدركاته ووسائله العقلية فقط.

إن هناك فرقا بين القوانين العلمية والسنن التاريخية والاجتماعية والنفسية، فالأولى حتمية الوقوع، أما الثانية فليست كذلك.

يقول **تولستوي** : «إنّ قادة الحرب يعتقدون أن بإمكانهم التنبؤ بمجرى الأحداث واتخاذ القرارات القيادية والتحكم في مسار الأمور. وفي الحقيقة، إن الأمر كله قد يتعلق بعمل يقوم به عرضا أحد المنفذين أو الإتيان بحركات عفوية تقود جيوشا بأسرها فتتسبب بكل ارتجالية في انكسارها».

إن العلم ذاته يظل غير خاضع للتوقع والبحث، يظل جاريا في سياق عملي بلا نهاية، ولا يمكن لأيّ فرد أن يرسم مسار التطور كما يريد. إن الجزء الأهم من العلم اليوم هو ذلك الجزء

المجهول الذي سيقودنا إليه «اللاتوقع». هناك في الأبحاث الأساسية مهما كانت دقيقة، نسب كبيرة من الريبة والارتياب والظنون، تظل كامنة في نتائج أية تجربة، مهما كان عقل مجربها وخبراته ودقة أجهزته وآلات قياسه.

في كثير من الأحيان قد ينطلق الباحث من معطيات منقوصة يغلفها الغموض، رغم الروابط التي تبدو أحيانا واضحة بين الفعل ونتائجه، أو توقع معرفة الاحتمالات الممكنة. هكذا يعلمنا تاريخ العلم في جانبه «اللامتوقع» الذي كشف عن مجاهل كثيرة اندفعت إليها بعض الأبحاث دون أن يخطط لها جيدا أو يحترس منها من قبل في وجهتها الأصلية.

من كان يعتقد بعد أن بدأت نتائج أبحاث اكتشاف الجراثيم وتصنيفها منذ أن بدأ العالمان «**كوخ**» و«**باستور**» بالكشف عنها في القرن التاسع عشر. ليس من المستبعد أنهما حلما أن أبحاثهما وما سيليها من أبحاث الآخرين ستقود العالم يوما إلى القضاء على الأمراض، يقينا لم يخطر ببالهما أنه سيأتي يوم يتحول فيه البحث في عدد من المخابر العلمية في حقل الجراثيم والكيمياء الحيوية لا في مكافحة وتشخيص الجراثيم المعدية بل إلى تنميتها وتضاعفها وتركيزها وإنتاجها بالأطنان لقتل الناس بها وتدمير الضرع والزرع؟

مسارات العلم هي جزء من طبيعة الإنسانية، لا تستقيم بالسير على مسار معين واحد ضمن تصورات توضع بصورة مسبقة له. ولا يمكن أيضا أن تستجيب النتائج دائما لإرادة فردية ما، مهما كانت تلك التصورات نبيلة كانت أم شريرة، مؤمنة بأهداف منفذيها أم مسيرة. هناك من سيشذ بها وجهة الشر، وهناك من سيرجعها إلى مسارها الإنساني الصحيح.

تلك هي معركة الأخلاق بين صيرورة الخير للبشر والشر ضدهم. وهي معركة يجب أن تنتصر لتسحب البساط من أولئك الذين يتحدثون عن شرعية أفعالهم باسم العلم وهم في قاطرة الدمار الشامل ضد البشرية.

هناك طائفة من الناس لا تعجبهم أبدا الطبيعة غير المتوقعة في البحث العلمي. منهم ساسة البحث العلمي أنفسهم ومنهم الإداريون، ومنهم قادة علميون مؤمنون بعلومهم وبحوثهم وبدورهم، ومنهم من أصحاب الامتيازات السياسية والمالية الكبرى المرتبطون بتسيير المشاريع العلمية والأبحاث. منهم من لا يحبذون المشاريع التي يقال لهم عنها إنه لا يمكن توقع مآلها النهائي. ومنهم من يتحين الفرصة للانحراف عن جادة العلماء ومسيرة البحث في التطور. من هناك يأتي ميل البعض إلى تحبيذ البرامج الضخمة التي يكون هدفها

أو «غايتها» كما يقال لنا اليوم إنها : «مقررة ومحددة سلفا، أو نتائجها معروفة تماما»، مثل بحوث الأرومة البشرية «الجينوم»، السرطان، الاستنساخ، الإيدز، التكنولوجيا الأحيائية، البيولوجيا الجزيئية... الخ. وكل الميادين التي يرى المتصرفون الإداريون بها أنهم قادرون على وضع مخططاتها وبأيديهم وحدهم روزنامة البحث الخاصة بها.

ماذا يختفي فعلا خلف هذه الواجهة العلمية، الإنسانية العريضة والضخمة من أهداف أبعد من الرؤية المباشرة؟ لا أحد يعرف تماما.

ولكن الذي يجب أن يعرف أمام كل محطة من محطات المسار العلمي الإنساني هو إلى أين يذهب بنا قطار التطور؟ ومن الذي سيقدر على ضبط سكة هذا القطار الذي يحمل مصير الإنسانية برمتها؟ إن الأسئلة التي يسألها العلماء وأنواع التفاسير التي تقبل على أنها مناسبة لأعمالهم تعد تاريخيا أمورا نسبية، فهي ليست مما ينبثق من بعض التأملات المجردة عن العالم الطبيعي، وكأن العلماء أشبه بالآلات الحاسوبية القابلة للبرمجة، لا يمارسون طقوس الحياة العامة كالآخرين، بما فيها من حب وكره وأكل وإخراج. أو ليس لهم أعداء أو آراء سياسية أيضا؟

إنه منظور يمكن للمرء فيه من إضفاء التقليل الوضعي ذي الاتجاه الداخلي، الذي يرى أن المعرفة العلمية مستقلة ذاتيا. إنه الاتجاه الذي ينظر إليهم منه على أنهم أناس لهم علاقات خاصة أحدهم بالآخر وبالدولة وبمموليهم وبأصحاب الثروة والجاه والإنتاج.

إن العلم بوصفه في المجتمع الغربي المعاصر له نخبة /نخب نالت من السلطات ما كانت تتمتع به قبل ذلك الكنيسة، راس المال ومؤسسات المجتمع الأخرى. وهكذا فإنّ أيّا من التفسيرات التي يقبلها الناس منهم، بوصفها تفسيرات علمية في لحظة تاريخية معينة، تخضع لعوامل اجتماعية وتؤدي بدورها وظائف اجتماعية أيضا. وما تقدم به العلم من إنتاج التوتر الدائم بين المنطق الداخلي لمنهج من مناهج اكتساب المعرفة يدعى الاتفاق مع العالم المادي الواقعي والصدق في ما يقوله عنها وبين المنطق الخارجي لعوامل التحديد الاجتماعية هذه والوظائف المذكورة أصبح معروفا وغير قابل للسفسطة أو التفلسف.

لكل علم أو بحث كان، منطلقات ونقاط استناد ينطلق منها باحثوه. ربما ما زال الكثير منهم غافلا أو لا يدرك أن كثيرا من برامج البحث التي يعملون فيها في مجالات العلوم الفيزيائية

والكيميائية وما بينها، وحتى الحقول الإنسانية، أضحت مخترقة من قبل المؤسسات العسكرية والصناعات الحربية المرتبطة بها، والمخابرات، وحتى جواسيس الدول العدوة والصديقة. وكل من هذه القوى، رغم تفاوتها وإمكانيتها، تمتلك النفوذ والمال وحتى القرار الذي يمكن أن يقود البحث نحو منعطفات قد لا يقررها العلماء أنفسهم، بل يقررها رجال السياسة والحرب والمال. وسيجد العلماء أنفسهم بقيمهم في أوضاع مريبة ومزالق خطرة، تقودهم إليها نخب قد لا تكون في الواجهة الأولى سواء في مؤسساتهم العلمية أو خارجها. تلك النخب تخطط وتقرر، بعدها يأتي جهد العلماء وأفكارهم في موضع التنفيذ للمشاريع التي ستخرج عن نطاقها الإنساني المرسوم في أذهان العلماء لتذهب إلى نطاقها العدواني المبرمج في أذهان مخططي الحروب والساسة. وذلك أول مأزق للعالم والباحث في تلك المؤسسات.

إن ميزانية البحث قد يقدر تكاليفها الباحث والعالم، لكن يقررها في أغلب الحالات ويعتمدها رجل السياسة وصاحب القرار الأول في السلطة. غالبا ما يكون أصحاب القرار أقلية وأحيانا تطلق عليهم «نخبة» أو «فريق» أو «هيئة» أو «لجنة». وطالما أن مواضيع البحث المطروحة كهذه توضع دائما في خانة ما يسمى «الأمن القومي» و«المصالح العليا للبلاد»... الخ، فإنّ موضوعاتها وميزانيتها ومخططاتها وأهدافها تبقى سرية، ليست في متناول اطلاع الأفراد والأحزاب والهيئات الاجتماعية والمنظمات الحكومية وغير الحكومية حتى في أفضل الأنظمة والحكومات الديمقراطية. وذلك ثاني مأزق للعالم والباحث في تلك المؤسسات التي تجعله في ورطة يصعب الانسحاب منها.

بطبيعة الحال سيكون عدد من العلماء والباحثين والأساتذة والجامعيين جزءا من المجتمع المدني الذي سينسلخ منه عدد من المثقفين والإعلاميين والمتعاونين للعمل سرا أو علنا وفق صيغ عديدة مع المصالح العسكرية والأمنية كمستشارين وكمنسقين ومديري برامج بحث ومشاريع مطلوب منهم جميعا التنفيذ الصارم غير المقبول للمناقشة لما يملى عليهم من أفكار تقترحها المؤسسة العسكرية والنخب الحاكمة وأصحاب التمويل والصناعات الحربية. وتلك الورطة الثالثة للعالم والمثقف العضوي.

تبقى الاكتشافات والتقنيات التي تتوصل إليها وتنتجها العقول العلمية والجامعية محل رصد ومتابعة من قبل الأجهزة الخاصة لوزارات الدفاع والأمن القومي سواء في الولايات

المتحدة أوغيرها من الدول الصناعية المتقدمة. وقد برهنت التجربة وعدد كبير من الوقائع المسجلة أن «العلميين» والباحثين في حقول العلوم والتكنولوجيا يظلون مطاردين حتى يتم اصطيادهم لضمهم إلى الآخرين الذين سبقوهم. وهم بشر أيضا ليسوا أفضل أو أسوأ من غيرهم، ولا هم أكثر عقلا ولا أقل تعقلا من باقي الأفراد من مواطنيهم العاملين في التصنيع العسكري لأسلحة الدمار الشامل. فكثيرا ما وجدوا أنفسهم منفذين لرغبات «النخب» أو «صاحب القرار». لا يهمهم في نهاية المطاف ما يترتب على استخدام مكتشفاتهم والتقنيات التي اكتشفوها من أخطار وحتى إبادة لا تستهدف الخصوم من العسكريين بل المدنيين والبيئة. ولا يستبعد أن يكون من ضمن الضحايا في المراحل الأولى للاكتشاف والتجريب أفراد وعناصر بشرية وحيوانية تجرى عليهم التجارب قبل دخول السلاح والتقنيات عالم التصنيع الواسع والإنتاج الحربي. وتلك رابع وأخطر حالات السقوط إلى خارج المحيط الأخلاقي الذي أقسموا يوما على نقائه كعلماء وكباحثين.

الأخطر من ذلك، أن أولئك العلماء وأصحاب القرار والتصنيع الحربي على دراية تامة أن البيئة المجرب عليها والساحة المستهدفة مستقبلا لا يمكن حصر أسرارها ببعد جغرافي أو إقليمي معين. وتلك الجريمة الشاملة بحق النفس والغير. ومن الخطأ، من قبل بعض المؤسسات الغربية، محاولتهم البحث في قضايا البيئة كمجال معزول عن الأفعال، والطموحات، والتسلح والحاجات البشرية الأخرى. إن محاولات الدفاع عن البيئة بمعزل عن الهموم الإنسانية أعطت مصطلح «البيئة» ذاته معنى ساذجا في بعض الأوساط السياسية.

إن المشاركين في هذه اللعبة يرون فيها مجرد بداية سباق للتسلح، حتى وإن لم تستعمل تلك الأسلحة. وهم انطلاقا من مبدأ الشك بقدرات الآخر التسليحية واطلاعهم على جزء من المعلومات الاستخبارية الواردة عن خصومهم المعروفين والمحتملين يجدون أنفسهم مندفعين أكثر نحو جنون هذا السباق، أي يذهبون نحو الخراب الشامل، الخراب الذي لا يزال منطلقا دون أن يمسك أحد بلجامه الأهوج.

اتجهت الدول الكبرى بسبب ارتفاع تكاليف الأبحاث النووية وارتفاع تكاليف ديمومة وصيانة المنشآت والمفاعلات النووية إلى زيادة أبحاثها في مجال إنتاج الأسلحة الكيميائية والبيولوجية، وابتكرت ترسانة ضخمة ومتنوعة منها جندت لها أفضل الخبرات العلمية والتقانية. وهناك أكثر من 50 جامعة وكلية في الولايات المتحدة وحدها تجري دراسات

وأبحاثا على الأسلحة الكيميائية والجرثومية لقاء مكافآت وصفت بأنها «مساعدات مالية سخية» تتلقاها تلك الهيئات من وزارة الدفاع والمصانع الحربية المرتبطة بها.

وفي الولايات المتحدة يكلف وينشغل أكثر من 600 عالم وألوف الخبراء وعشرات الألوف من العمال والتقنيين بتطوير مثل هذه الأسلحة. وقد أجروا تجاربهم على أكثر من 100 ألف حيوان للتعرف على فعالية تلك الأسلحة في حال نشوب حرب عالمية مفاجئة.

ولا يستبعد استخدام أنواع من تلك الأسلحة في بعض النزاعات الإقليمية المحدودة مثل الشرق الأوسط وأفغانستان وفي بعض الصراعات القبلية والمحلية في إفريقيا وأمريكا اللاتينية، مثل مجازر رواندا وحروب المخدرات في أمريكا اللاتينية والعصابات في الأدغال والجزر الآسيوية البعيدة.

إن أحداث مذابح رواندا تعدّ مثالا صارخا، وقد تم التكتم عليها بصورة مريبة وهي تستلفت أحداث النظر في توقيتها وانتهائها. فقد قدرت وأعلنت أعداد ضحاياها بصورة مبهمة وسريعة. وصنفت ضمن الصراعات القبلية المحلية بين القبائل المتخلفة المتصارعة على السلطة في بلد جائع لا سلطة له. وعكست بعض الصور المتسربة إلى بعض الصحف باحتراس، أنه كان هناك قتال بين أولئك «المتوحشين» الذين يؤرقون الحضارة الغربية ونعيمها بتكدير صفو أمسياتهم التلفزيونية ببشاعة المذابح طلبا للثأر القبلي والانتقام. هكذا بررت المذابح على ضوء التعليقات التي اهتمت بالخلاف والصراع الذي استفحل بين قبيلتين هما **الهوتو والتوتسي**، وكأن اليد الأوربية بريئة ونظيفة من تلك الفتنة. «موضوعية» الإعلام الغربي شكلت في ذهن الأوربيين صورا لأفراد من تلك القبائل من الجياع السود لا يمتلكون سوى عريهم وأطفالهم المرضى وبأيديهم أسلحتهم التقليدية والبدائية منحتهم إياها أشجار الغابات الإفريقية الممطرة. وأظهرت المعارك التي سببت الإبادة أكثر من نصف مليون إنسان، وكأنها مجرد معارك «بدائيين» لم تستخدم فيها إلاّ العصيّ والرماح وبعض البنادق الصدئة التي لا يعرفون مصدرها وحضورها بين أيديهم.

والحقيقة أبعد من تلك الصورة المرسومة سلفا، فقد سجلت الأحداث مقتل أكثر من نصف مليون ضحية، وهو رقم ضخم جدا إذا ما أخذنا الفترة الزمنية للأحداث (ستة أشهر)، وقياسا لنوعية الأسلحة البدائية المستخدمة (حسب الزعم الإعلامي الأوربي)، وهي فترة طويلة غابت خلالها منظمات الأمم المتحدة والمنظمات الإفريقية والدولية عن التواجد قريبا

من مسرح الجريمة، وتغافل عنها الإعلام تماما. سارعت بعض صحف الغرب بتسويد المحصلة النهائية في عناوين صحافتها ووسمتها بعناوين عدة منها «الحرب المنسية» أو «المجهولة» نظرا للغياب المقصود لكاميرات الصحفيين الأوروبيين ومراسلي القنوات الفضائية عن لذة تصويرها، وهم الذين لم يتغيبوا يوما عن تغطية أيّ حدث حربي على الكرة الأرضية.

اكتفت بعض المحطات التلفزيونية بنقل صور الضحايا على هيئة جثث منتفخة ملقاة في مجاري الأنهار الإفريقية وفي غاباتها. لا فرق بين جثة طفل أو شيخ أو امرأة. لم تفرز ملامح المحارب عن غير المحارب من الطرفين. نسبت المجازر كالعادة إلى مجهول من هذا الطرف أو ذلك! وكعادتها أدانت الهيئات الحقوقية ولجان الأمم المتحدة من تريد أن تدينه وطالبت بتجريمه أمام محاكم دولية! ورغم هذا «المطلب الشرعي الدولي» ومرور سنوات على الحدث لم نسمع بعد عن تحقيق أية هيئة من كل هؤلاء. نتساءل حقا إن كانت مجازر رواندا ببشاعتها وضخامة وعدد ضحاياها مجرد صراع بين قبيلتين وبأسلحة تقليدية أم وراء الجريمة يد التجربة الغربية للأسلحة الكيميائية والبكتريولوجية المصنعة حديثا والمرسلة من وراء البحار؟

سؤال متروك للمستقبل عندما تصحو ضمائر دعاة حقوق الإنسان ورجال الحضارة المعاصرة للإجابة عنه. إن مثل هذه السلسلة لم تتوقف منذ أن توقف الوازع الأخلاقي بعد أن أخذ العلم دوره لا لوقف العنف الفردي بين شخصين جائعين، بل سعى لتطوير التقانة الحربية الكيميائية والجرثومية ووفر لوسائلها أفكارا جديدة وضعت في خدمة حرب الإبادة الشاملة بالاستثمار السلبي لثمار العلوم والتقانة في حقل العلوم الطبيعية.

قبلها، سجلت الأحداث التاريخية محاولات كثيرة للإنسان للقضاء على أعدائه باستخدام بعض المواد الكيميائية، كمحاولات القبائل الأولى خنق خصومها وإجبارهم على الخروج من الملاجئ والمغارات باستخدام الدخان وبعض الغازات والروائح الكريهة. تبعهم اليونانيون عام 431 ق. م. باستخدام الغازات السامة على شكل لهب من خليط الكبريت والفحم والقطران يقذف بالمنجنيق. تحدث المؤرخ «**ثيوسيديس**» عن استخدام الإسبرطيين للنيران الموقدة بحطب مشبع بالكبريت تحت أسوار بلاتيا فكانت تميت المحاصرين بروائحها. ثم اهتدى إلى تركيبها عدد من الأقوام وأضافوا إليها مواد أخرى كالفوسفور وأخرى قابلة للاشتعال وإطلاق الغازات السامة والكريهة الرائحة.

وكانت صور الحرب البيولوجية تتجلى في تسميم مياه المدن المحاصرة كما فعل «سولون» من أثينا في تلويث إمدادات المياه إلى مدينة «كيراه» بنبات الخربق السام، كما رمى التتار أجساد ضحايا أحد الأوبئة فوق جدار بلدة كافا في القرم، وأعطى جنود بريطانيون وعملاء لحكومة الولايات المتحدة أغطية موبوءة بالجدري للسكان المحليين في أمريكا مما سارع في القضاء عليهم وهلاكهم.

سجلت الأحداث التاريخية الموثقة للحروب الحديثة أن الإنجليز في حرب البوير تمكنوا من شحن قذائف المدفعية بحمض البكريك الذي ينشر عند احتراقه غاز «اللذايت» السام. ومع تقدّم الكيمياء وتقدم الموت معها اهتدى الإنسان إلى مواد أخرى كالزرنيخ. وحتى الحرب العالمية الأولى أصبحت الأسلحة الكيميائية، ممثلة بالغازات السامة، لا تستهدف أفرادا من العدو بأعداد محدودة، بل أصبحت إبادة شاملة تعبر عن بشاعتها أعداد الضحايا في جبهات القتال.

وفتحت فرنسا شهية الإبادة والانتقام باستخدام قواتها للغازات المسيلة للدموع في آب/أيلول 1914 لإعاقة تقدم القوات الألمانية. وأعطى ذلك الاستخدام مبررا للألمان لاستخدام أحد الغازات المهيجة من مركبات البروم ضد الفرنسيين الذين ساقوا أمامهم أبناء المستعمرات الذين جلبوهم بالقوة من إفريقيا.

بعدها في 22–24 أبريل/نيسان 1915، فاجأ الألمان الحلفاء باستخدام غاز الكلور الموضوع في 6000 إسطوانة من الصلب في منطقة «أبير» وعلى جبهة عرضها 8 كم كانت خمس دقائق من الزمن كافية لانطلاق وانتشار 180 طنا من غاز الكلور على عمق 5–8 كم، ليشكل سحابة كثيفة وجهتها الريح نحو خصومهم، كانت حصيلتها سقوط أكثر من 5000 قتيل وآلاف المصابين بالتسمم، معظمهم كانوا من الجزائريين المساقين بالقوة إلى حرب ليست حرب بلادهم، بل حرب مستعمريهم.

سجل ذلك اليوم تاريخا لأول استخدام للسلاح الكيميائي التدميري الشامل. بعدها استخدم الألمان غازا أقوى من الكلور هو غاز «**الفوسجين**» في 1915/12/19 ضد القوات الإنجليزية، ولكنه فشل في اختراق الأقنعة الإنجليزية الواقية المصممة للوقاية من غاز «**الكلور**».

وهكذا تتابعت الهجمات بأسلحة الغازات السامة بين الأطراف المتحاربة، واستعمل الألمان غاز «**ديغينيل كلوراسين**» الذي يسبب القيْء والغثيان كي يضطر جنود العدو إلى

رفع أقنعتهم للتقيؤ، فينفذ إلى صدورهم غاز «**الفوسجين**» الذي تسبب بوفاة 80٪ من مجموع القتلى بالغازات السامة في الحرب العالمية الثانية، وكان يطلق بواسطة قذائف الهاون.

في عام 1916 استخدم الروس غاز «**كلور الكبريت**». وفي عام 1917 اكتشف الالمان غاز «**الخردل**» الذي تسبب في إصابة 16٪ من قوات الإنجليز و 23 ٪ بين الأمريكيين. واستعملت من هذا الغاز 400 ألف قنبلة كانت سببا في إصابة 400 ألف جندي وإخراجهم من المعركة. كما استخدم بكثافة بمعدل 30/25 طن لكل كم من جبهة القتال وانتشر في الأعماق إلى مسافة 30/25 كم بعيدا عن مواقع الاستخدام. واستخدمت قاذفات الغاز والمدافع من عيار 150/7 مم. وتشير إحصاءات الضحايا إلى استخدام 100 ألف طن من الغازات السامة أغلبها من الكلور، والفوسجين، وغاز الخردل، لتحصد أرواح جنود الحرب العالمية الأولى التي تجاوزت 800 ألف جندي. وبعض التقديرات تشير إلى 1.3 مليون شخص.

وقد نقل الأوربيون جحيم أسلحتهم الكيميائية كغاز الخردل إلى مستعمراتهم فاستخدمها الإيطاليون عام 1936 ضد الشعب الأثيوبي في «**مكالا**»، رغم تحريم تلك الأسلحة باتفاقيات وبروتوكولات دولية خاصة وقعت بعد الحرب عام 1925، واستخدمها اليابان ضد الصين عام 1941. وفي عام 1946 وقبل إعلان قيام دولة الكيان الصهيوني على أرض فلسطين عاثت العصابات الصهيونية فسادا، فاستخدمت عصابة «**الهاغاناة**» المسماة «تنظيم المقاتلين من أجل حرية إسرائيل» المواد الجرثومية ضد مصر لتسميم مصادر المياه ونشر عدوى الكوليرا، وقد نجم عن هذا العمل الإجرامي وفاة عشرات الآلاف من أفراد الشعب المصري. وعادت إسرائيل مرات عديدة مستخدمة القنابل العنقودية والفسفورية وبعض الأسلحة الكيميائية ضد مناطق الأغوار في الأردن والجنوب اللبناني، وهي تستخدم حتى اليوم الكثير من المواد الكيميائية في أعتدتها الحربية، ومنها اليورانيوم المنضب، في محاولة منها بقمع انتفاضة الشعب الفلسطيني الباسلة. وفي السجون والمعتقلات تجري إسرائيل تجاربها الكيميائية والجرثومية والإشعاعية على الأسرى والمعتقلين وأبناء البوادي من بدو النقب.

أما فرنسا، فقد استمرت في فعل نفس التجربة طوال 130 عاما، وخصوصا بعد أحداث 8 مايو 1945 وما تلاها في سنوات الثورة الجزائرية بين 1954 – 1962.

ولم تتعظ ألمانيا المهزومة من دروس هزيمتها الأولى، فاتجهت نحو إنتاج وتطوير أسلحة كيميائية جديدة أخرى خلال الثلاثينات من سلسلة الغازات السامة، والمؤثرة على الأعصاب

مثل، الثابون والسارين ومشتقاتهما كالرومان وغيره. فقد طور الألمان إنتاج غاز السارين لإبطال مفعول مادة «**استيل كولين استراز**» المادة الكيميائية الحيوية الهامة لنقل السيالة العصبية، ولكنهم لم يتمكنوا من استخدامها في الحرب العالمية الثانية خشية استخدام خصومهم أسلحة مماثلة تم إنتاجها أيضا لتضاف إلى أسلحة الدمار الشامل بنوعيها الكيميائية والجرثومية.

واكتفى الألمان بتعريض ملايين السجناء والأسرى من الروس والغجر واليهود في أفران الغازات السامة في معسكرات الاعتقال قبل دفعهم جثثا إلى الأفران للحرق ليجمعوا زيوتا ووقودا من أجسادهم وشعورهم للمصانع الألمانية. وفي معسكر الاعتقال النازي «اوشفيتز-بيركيناو» في بولندا أنشط مراكز الشركة الكيماوية الألمانية I.G.Fabren لفظ قرابة أربعة ملايين إنسان أنفاسهم تسمما وحرقا على يد النازيين (مع التحفّظ على مبالغات الأرقام الصهيونية حول أعداد اليهود، راجع غارودي، المرجع 13).

كما أجرى اليابانيون تجارب حربية جرثومية مخيفة على أسراهم. أما المنتصرون على ألمانيا النازية كالولايات المتحدة وبريطانيا فكانت لديهم خطط مسبقة من قبل الحرب، لم توضع حينها موضع التنفيذ، كمرض الجمرة الخبيثة الذي أعد كسلاح مخزن ضمن قنابل من وزن 200 كغ ليتم إلقاؤه على أراضي العدو لإصابة قطعان الحيوانات بعدوى المرض وإبادتها.

وبعد الحرب لم يتوان الفرنسيون والأميركان عن استخدام أسلحتهم الكيميائية ضد شعوب كانت تحت احتلال جيوشهم، تسعى إلى التحرر من الاستعمار كفيتنام التي تعرض سكانها وغاباتها إلى «العامل البرتقالي» لإبادة البشر وإسقاط أوراق الأشجار وأمراض النبات. واستخدمت فرنسا المهزومة أمام هتلر بالأمس القريب غازاتها السامة وقنابل النابالم ضد المجاهدين الجزائريين والسكان العزل في المحتشدات والمغارات التي لجأ إليها السكان على طول الأرض الجزائرية وعرضها. ولقد قدمت الجزائر مئات الآلاف من ضحايا الإبادة الفرنسية، ولم تحصل حتى اليوم على اعتراف رسمي بالجريمة.

نسي الفرنسيون تضحية آلاف الجزائريين الذين وضعوا في مواجهة القوات الألمانية في جبهات الحرب العالمية الأولى والثانية، منهم من قتل بالرصاص ومنهم من أبيد مسموما بالغازات السامة التي استخدمها الألمان ضد الفرنسيين في جبهات الحرب العالمية الأولى.

والعديد منهم لفظوا أنفاسهم في معسكرات الاعتقال النازية، وأحرقوا مثل غيرهم من أسرى الحرب وهم يدافعون عن دولة ليست دولتهم ساقتهم بالعنف إليها بالأمس القريب.

الأغرب من ذلك كله أن اليهود الذين وضعوا أنفسهم ضمن ضحايا النازية، وبالغوا في عرض أعداد ضحاياهم في مأساة ما سمي «**الهولوكوست**» مع «**هتلر**»، وتباكوا لأكثر من خمسين سنة مبتزين الأوربيين في خلق عقدة الذنب الجماعي عندهم بتهمة معاداة السامية والإبادة لليهود للحصول على التعويضات المالية الضخمة والحصول على الدعم السياسي والعسكري الذي مكنهم من احتلال فلسطين، وإقامة دولتهم الصهيونية العنصرية عليها، يمارسون اليوم نفس الجرائم التي اتهموا بها بالأمس الفاشية والنازية.

استخدمت إسرائيل النابالم ومختلف الأسلحة الكيميائية في جميع حروبها واعتداءاتها العسكرية ضد العرب، فقد أطلقت مثلا غازاتها السامة أمام مرأى العالم ضد الفلسطينيين في فلسطين وجنوب لبنان في 1978/3/15، واستغلت حرب الخليج الثانية فقصفت الأراضي العراقية بالمواد الجرثومية والكيميائية بعلم وتواطؤ وموافقة الولايات المتحدة والتحالف الدولي.

وقد طورت إسرائيل تلك المواد في معاهد أبحاث «وايزمان» ومعهد «نيس تسيونة» للأبحاث البيولوجية. وتقود هذه المعاهد نخبة من الباحثين منهم البروفسور «يهود بن ساؤول» والبرفسور «ميخائيل بولمان» من معهد وايزمان للأبحاث العلمية في رحويوت، وكذلك البروفسور «اليعازر بدروك» والبروفسور «يوحنا بلوم» والدكتور «اسحق ماركوس» والدكتور «دافيد بتنير» والدكتور «ميخائيل فيلدمان» والدكتور «جاد لوينشتاين» والدكتور «ليفسون شنياؤور» من معهد الأبحاث البيولوجية في مستوطنة «نيس تسيونة».

وتشير الأرقام أن الولايات المتحدة كان لديها مركز واحد لتصنيع المواد السامة قبل الحرب، وأصبح لديها ثلاثة مراكز بلغت كلفتها مليون دولار وتنتج حوالي 560 ألف طن من مختلف المواد السامة سنويا. وعندما كان الإنتاج العالمي في بداية الحرب العالمية الأولى لا يتجاوز 160 ألف طن فإن مخزون الولايات المتحدة وتنوعه من الأسلحة الكيميائية والبيولوجية اليوم لا يمكن تقديره بأي شكل من الأشكال.

ومن الأرقام المتسربة عن مصادر البنتاغون أنه في عام 1965 فقط، استخدم العلماء والباحثون الأمريكيون أكثر من 80 ألف حيوان لإجراء تجاربهم حول تأثير الأسلحة

الكيميائية. فقد طوروا أسلحة جديدة أخرى لا تستهدف المتحاربين في جبهات القتال فقط، بل تستهدف أيضا البيئة والنباتات والمحاصيل التي تتم إبادتها بطرق ووسائل سرية وعلنية لشل القدرات الاقتصادية للدول المصنفة ضمن قائمة أعداء الولايات المتحدة.

وبنفس المعدلات أجرى الاتحاد السوفيتي تجاربه على أكثر من 20 ألف حيوان، كما فعلت بريطانيا في آلاف الحيوانات، ولوثت العديد من البيئات التي كانت ضمن مستعمراتها بالمواد الكيميائية والجرثومية.

إن مخزون الرؤوس الصاروخية والقنابل الكيميائية والجرثومية يمكن أن يقتل الملايين من البشر، بل يمكن أن يمسح كل شيء على سطح الأرض إذا ما استخدم السلاح النووي في حرب ذرية كونية.

إن أخطر ما توصلت إليه آلة الدمار الجرثومية رعبا هو ما يدعى «الأسلحة العرقية»، أي الجراثيم الانتقائية المحولة جينيا والتي لا تهاجم إلا جماعات عرقية معينة أو أجناسا محددة. لقد كانت أول إشارة علنية عن الأسلحة العرقية في عام 1970.

وتشير بعض الأبحاث إلى إمكانية تهديد بعض المواد الكيميائية لبعض الأجناس البشرية. وإن مثل هذه الأبحاث العالية السرية تابعها سلاح البحرية الأمريكية منذ 1951. ويرى «تشارلز بلير» مؤلف «حرب الجينات» أن مرض حمى وادي سان جوكوين يمكنه أن يقتل من الأمريكيين من أصل إفريقي عشرة أضعاف ما يقتله من الأمريكيين من أصل قوقازي.

وهذا المرض الفطري طورته أبحاث الولايات المتحدة كسلاح بيولوجي محتمل في الأربعينيات. وقد درس المخططون العسكريون تحويل هذا الكائن الحي بحيث يهاجم مجموعة عرقية واحدة محددة.

وفي نفس الاتجاه تعمل مخابر الأسلحة الجرثومية في إسرائيل من أجل حالات ممرضة بواسطة الجراثيم المعالجة وراثيا تستهدف العرب.

أليست الإنسانية في ورطة وهي تبني صرح الشر هذا في كل زاوية من زوايا الأرض، وتذهب بعيدا لتحاول تخزين شيء من أسلحتها هذه في مركبات فضائية تدور خارج كوكبنا احتياطا من حصول ما يسمى «الضربة الأولى». وهاهي تعتمد آلاف المليارات لميزانية حرب النجوم.

ولا بد من التذكير ببعض المسلمات لمحاولة فهم الإنسان لمخاطر الشر. إن هذا التذكير محاولة منا لفهم الدوافع الغريزية الكامنة وراء حقد الإنسان على نفسه من خلال محاولته إلغاء الآخر بواسطة أسلحة الدمار الشامل.

فقد حاولت الأجيال الإنسانية منذ زمن بعيد أن تفهم حركة الظواهر الطبيعية وتجندها لمصلحتها، وهي ظاهرة إيجابية كانت تعكس منهجا في التفكير. وإذا ما شعر البشر أن المنهج كان سلبيا أو عقيما لجأ إلى التدخل والتغيير حسب قدراته وطاقته على ذلك. بطبيعة الحال ظلت كثير من النتاجات المعرفية غامضة ويعوزها الفهم والتنظيم الجيد بسبب الرقعة الضيقة للعلم والحدود المفتوحة للدين والعقائد الإيمانية بالذات وما كان موروثا ومتداخلا منها وبينها.

إن الكون جميعه، بما يحمله من أشياء جامدة وكائنات حية، يعتبر صيرورة تطويرية، يتدخل فيها نوعان من العوامل، فمن جهة هناك الضوابط أو القيود التي تضبط قواعد اللعبة وتضع حدودا لتخوم الممكن، وهناك من جهة أخرى الظروف التي تسير وتتحكم في المسار الحقيقي للأحداث. وبذلك فكل ما ينتمي إلى مجالها يمكن توقعه بدرجة عالية من الاحتمال. أما الجانب التاريخي، فيمكن في المقابل التعرف عليه وتفسيره في بعض الأحيان.

من البديهي هنا القول بأنه لا يمكن التنبؤ بمسار الأحداث التي سوف تصنع التاريخ غدا، سواء في موضوع بحثنا هذا أو غيره، نظرا لجسامة القوى وتعاظم القدرات التدميرية لدى الدول العظمى. إن مظهر تلك القوى التي تقولب عالمنا يبقى بالغ الاحتمال والتعقيد.

شهد القرن العشرون وحده حوالي 80٪ من كل معارف العلم التي أنجزت. إن التقدم العلمي يعني أن الإنسانية تتجاوز ما ورثته علميا نحو الجديد، أي تتخطاه زمنيا. وهذا يعطي معنى خاصا للعمل العلمي، وهو «معنى» حسب فيبر لممارسة تقوم هي نفسها بتفريغ العالم من المعنى. ويستشهد «ماكس فيبر» بقول «تولستوي» الذي اضطره للتعبير عن أن الحياة أصبحت بلا معنى، فيقول إن العلم كذلك.

وبحلول منتصف القرن الماضي أنتج العلماء سلاحا كفيلا بتدمير العالم كله وجعلوه أكثر قوة وفتكا بما يفوق الخيال، وفي الوقت نفسه شهد الابتكار العلمي قدرات خارقة في صناعة آلة حاسبة تتفوق في أدائها حتى على صانعيها. إن عالم الذكاء الاصطناعي «ميرفين مينسكي» يتعمد الاستفزاز عندما يشطح الخيال به فيقول : «إن عقول السليكون، صنيعة

الذكاء الاصطناعي ستنمو إلى درجة نصبح معها، نحن البشر، في عداد المحظوظين لو قبل أصحاب هذه العقول السيليكونية أن يحتفظوا بنا كحيوانات أليفة». وعندما تعاون «تورنج» مع فريق عمل لحل الشفرة النازية أثناء الحرب العالمية الثانية قاده عمله نحو تطوير الحواسيب وبعدها المكامل الإلكتروني الرقمي. وها هي الحواسيب والأنظمة الرقمية تستخدم في حساب وتشغيل وسيطرة العمليات الخاصة بالصواريخ ومساراتها السلمية والعدوانية أيضا.

كما أن التطور الصناعي وحرق الغابات والفحم الحجري قد أفرز كميات هائلة من ثاني أوكسيد الكربون وهو يسبب اليوم ظاهرة البيت الزجاجي ويرفع من درجة حرارة الأرض بمعدلات عالية يتوقع أن تذيب الثلوج وارتفاع مناسيب مياه البحر وزحف المناطق الزراعية الدافئة شمالا باتجاه كندا وسيبيريا. كما أن تطور دراسات الجزيئات الوراثية «الحامض النووي DNA» وإمكانية دمج أجزاء مختلفة منه لخلق جينات جديدة تماما قد تغيرت لأول مرة وبطريقة يتدخل فيها الإنسان في الشكل الوراثي للكائن الحي.

يعجز العلم عن الإجابة عن السؤال : «ماذا سنفعل وكيف سنحيا؟» وقد أصبح العلم إزاء العجز عن تلك الإجابة بلا قيمة.

إن أية حركة جديدة لا بد أن تستند وتأخذ من المبادئ الإنسانية المعروفة أخلاقياتها المستمدة من وحدة النوع البشري وكرامة الفرد واحترام حقوقه ونداء العقل كقوة للتصالح بين الناس، وهي ذات الأهداف التي دعت إليها الأديان السماوية. كذلك لا بد من الوعي باختلاف الجنس الإنساني وحقه في الاختلاف الثقافي الذي يهدده تغريب العالم في نطاق «العولمة» ومثالية الإنسانية المتصالحة مع نفسها ومع الطبيعة.

وللأسف وفي الوقت الذي يحاول علماء الأخلاقيات والقانون التحفظ على أي خرق للنواميس الطبيعية وسنّة الخلق، يتحرك علم الوراثة الجزيئية بسرعة باتجاه الإنتاج التجاري والحربي للمكتشفات الجديدة ووضعها في خدمة الأغراض العسكرية وسباق التسلح.

وعندما نشرت «راشل كارسون» كتابها «الربيع الصامت» سنة 1962 وهي تسمع بموت الطيور في المحميات الطبيعية بعد الرش بالمبيدات سارعت إلى التحذير من انتشار المبيدات الحشرية والعشبية على نطاق واسع. وقد نجحت حملتها في الكونغرس عام 1972 في تحريم استخدام مادة DDT. وقبلها كانت ترسانة الصناعة الكيميائية وخبراؤها «العلميون» وأمامهم

إعلام موجه ممول جيدا قد هاجموا الكتاب. وفي ذات الوقت كانت المصانع الحربية ومخابرها السرية وفرق البحث الجامعية المرتبطة بوزارة الدفاع يشغلها إنتاج أسلحة كيميائية جديدة والتفنن في إيجاد الفرص لتجريبها واستخدامها.

وكانت المخابر الخاصة تنتج من تلك المواد كميات تجريبية مخصصة لأهداف حروب مقننة لتخفي تسميتها بأسلحة الإبادة الشاملة أو الدمار الشامل.

وكان صدور كتاب «الربيع الصامت» الشرارة الأولى التي ألهبت نشاط حركة أنصار البيئة. فقد كان اتهام وخشية وتحذير «راشل كارسون» من حلول فصل ربيع يخلو من تغريد الطيور هو ذات التحذير الذي ورد في عبارة «ماكس فيبر» : «إن العلم أصبح بلا معنى». والمنطلق الذي ذهب إليه «ماكس فيبر» نابع من أساس أن يبنى عليه العلم كرسالة. والعلم ممارسة تتطلب افتراض وجود نداء للعلم، وهذا النداء يتأسس حسب «ماكس فيبر» من «نداء داخلي».

ولا يمكن الإشارة إلى الدور الإيجابي للعلم في الحياة العملية، خاصة إسهام العلم في التقانة، وفي طرق التفكير وفي اكتساب الوضوح من دون الإقرار بوجود قيود موضوعية على القيم. إن التحضر لا يقاس بمدى امتلاك القدرات العلمية والتكنولوجية وارتفاع مستويات الاستهلاك في بلد أو أمة ما، بل بمدى عمق التحولات الداخلية في الإنسان وارتباط تلك التحولات بمتغيرات الخارج. ويبدو أن النقلة الحضارية لأمة ما ودورها مرتبطان بثقافتها واحترامها للسنن الكونية وإمكانيتها الذاتية القائمة بالتأثير على القدرة الذاتية للفرد من خلال التربية والتهيئة الأخلاقية قبل العلمية.

وكما أن العلم يختص الوضوح بالذات فيجعله أساسا للتكامل، فإنّ ما طرحه الأقدمون في التفكير في مفهوم «الأخلاق النسبية» يراه «ماكس فيبر»، دون الإشارة إليها، أن حدود الوضوح بينة بذاتها، وأنها تكون أيضا «حدود العلم». إن اتخاذ العلم كرسالة ينطوي على «الأمل أن يتقدم الآخرون أكثر منا» ويرتبط بذلك أن يكون الاشتغال بالمعرفة «من أجل المعرفة ذاتها» شيئا مطلوبا لممارسة العلم كرسالة.

العقلانية العلمية، وأعمال الذهن والعقلنة والتخصص إنما هي جوانب لعملية واحدة. ليس العلم عمليات حسابية تجري بعقل بارد يتجنب المشاعر. فالتركيز الشديد يتطلب الثمالة التي لا تقل عن المشاعر الجياشة، ومن دون مثل ذلك الولاء للعاطفة الجياشة فلن يكون هناك نداء

داخلي للعلم يتمكن من كبح تلك الآلهة الغريبة التي تدعو إلى عبادتها وتتجاوز الأفراد الآخرين بإنجازات المرء الذاتية.

فعندما يطلب الناس بناء مصيدة أفضل للفئران كان عالم البيولوجيا «جوزيف تسين» من جامعة برينستون يصنع فأرا أفضل وأذكى، بتغيير واحد من الجينات التي تتحكم في التعلم والذاكرة. وربما ستستخدم عملية مشابهة لتعديل الجينات يوما ما لزيادة الذكاء عند إنسان دون آخر.

وليس هناك من ضمانات مستقبلية حول سلامة التغيرات في الأنواع النباتية والحيوانية المعدلة وراثيا نتيجة لسيادة نمو وتكاثر نوع على أنواع أخرى، وهو ما حدث لعدد من نباتات الذرة المعالجة وراثيا عندما تصبح جزءًا سائدا في البيئة على حساب الأنواع والنباتات الأخرى ويصبح تأثيرها ضارا على نمو الحشرات والكائنات الأخرى المرتبطة بنظامها الغذائي وعلى بيئات معينة.

لقد تسببت بعض المحاصيل في إحداث أذى حقيقي لمزارعي الولايات المتحدة وقد تصبح سببا لبعض الكوارث الاقتصادية. فقد توقفت العديد من البلدان الأوربية عن شراء عدد كبير من المحاصيل المعدلة وراثيا من فول الصويا وحتى البطاطس.

ورغم ما عرف عن نظرة نيتشه عن التاريخ البشري والسيكولوجية البشرية وإرادة القوة وما زعمه نيتشه بشأنها وإسرافه بالحديث عن حياة خيرة وأخرى سيئة، أو مجتمع خير أو شرير، فهو يشير في هامش مطول لمقالته «أصل الأخلاق» The Geneology of Morals إلى مهمة جميع العلوم في اكتشاف حل فلسفي لمشكلة القيم، أي وضع القيم في تراتبية ذات أطوار ومراحل. وهو يعيد في مقاله «أصل الأخلاق» تلك ما قاله «**كانط**» : «إن كلا من العلوم الطبيعية وما يسميها علوما «غير طبيعية» (أي إنسانية) تثني البشر عن احترامهم السابق لأنفسهم، ولكن لزاما عليها لكي تنجح في ما قصدت إليه، أن تحسم حالة التردد بشأن موافقة البشر الذين رأوا أنفسهم في مواجهة اكتشافاتهم المثيرة في حيرة وارتباك، ومن ثم هل يمكن للعلم المحتمل عن السلوك الاجتماعي البشري أن يحقق هذه المهمة التزاما بطريقة نيتشوية مميزة دون تنازل أو مساومة؟».

إن العلم هو الذي يمتلك «شخصية» مرتبطة بالأخلاق، وهي حصيلة النداء الداخلي للمهمة التي ينشدها العلماء ومجتمعاتهم. الأخلاق مفردة ارتبطت بطبيعة الإنسان وموقفه من

المجتمع والطبيعة والحياة عموما، وبتعدد المناهج الفكرية تعددت مفاهيم الأخلاق، التي قد تعني الصفات الأدبية للإنسان.

ويرى البعض أن «الخلق» والأخلاق صفة طبيعية، والبعض الآخر يراها مكتسبة بالعادة. وذهب آخر إلى تصويرها هيئة راسخة في النفس تصدر عنها الأفعال من غير حاجة إلى التفكير والتروي. ومن الموروث الثقافي اعتبرت الأخلاق والسجايا والطباع والمروءة والدين جميعها أفعالا صادرة عن النفس، محمودة أم مذمومة.

وعموما فإنّ لفظة أخلاق ترتبط ببعض المصطلحات الذاتية والموضوعية لأجل تحديد معناها. فهناك «أخلاق نسبية» تمثل مجموعة من قواعد السلوك المقرر في زمان معين لمجتمع معين.

ويذهب آخرون إلى اعتبار أن «الأخلاق النسبية» هي مجموعة قواعد السلوك الثابتة التي تصلح لكل زمان ومكان، وهي ما اصطلح عليه حاليا «المعايير الأخلاقية» التي توصلت إليها الإنسانية جمعاء. وذلك لا يلغي مجموعة من «الأخلاق النهائية» أو المطلقة التي اعتمدتها المجموعات الإنسانية المختلفة التي تشتمل على المبادئ الفلسفية. كما أنّ هناك «الأخلاق المؤقتة» التي تشتمل على بعض القواعد العلمية التي تصلح للحياة في مجتمع معين.

وهناك أخلاق الموقف المبنية على تحديد المعطيات المعقدة الخاصة بكل حالة من حالات الحياة.

وإذا أضيفت الأخلاق إلى لفظ آخر فيمكن أن تدل أيضا على مجموعة قواعد للسلوك المتعلقة بالشيء الذي يدل عليه ذلك اللفظ، مثل أخلاق المنفعة وأخلاق اللذة وأخلاق الواجب... وهناك «الأخلاق» التي جاءت بها المدارس المختلفة، مثل الأخلاق التطورية والأخلاق النتشوية... وهناك الأخلاق الإسلامية والأخلاق المسيحية واليهودية وغير ذلك كثير.

والبحث في موضوعات أخلاقية البحث العلمي سيجد تعقيداته في أجواء العديد من التصورات المختلفة لمعاني الأخلاق الواردة أعلاه وما يرتبط بألفاظها وقيمها عندما ينحاز الباحث/الباحثون إلى رؤية فكرية بعيدة عن «الأخلاق النسبية» التي نرى أنها مجموعة قواعد السلوك الثابتة التي يجب أن تصلح لكل زمان ومكان انطلاقا من زاوية حماية الإنسان

والطبيعة والموقف الموضوعي والعادل من الحياة كجوهر للوجود. وهي دليل على أخوة البشر ووحدة الإنسانية واحترامها للسنن.

ومنذ القدم توارثت الإنسانية الحكم والأمثال والأساطير، ويلاحظ في تراث الحضارة العراقية القديمة أن الحكمة مثلت قواعد أخلاقية جسدتها التجربة الإنسانية المحدودة في إطار الزمان والمكان، واستوعب قلق الإنسان الوجودي وتوقه الأبدي لكشف الغوامض التي يطرحها محيطه. وإن تشابهت هذه القواعد في هذا المكان أو ذاك فإنّ هذا لا يخوّل البعض القفز فوق الخصائص المحلية للتجربة الأخلاقية للإنسان العراقي. ولكن تبقى لغة الرموز محجبة، فلكل أسطورة وحكمة لغة ومفردات لها مدلولاتها بين كافة ما ابتدعته الشعوب في تراثها القديم من دون أن تتعارف أو تتعاصر.

لنأخذ مثلا الأمثال السومرية كمعايير أخلاقية وردت بصيغ منها : «لا تعمل الشر وعند ذاك لن تقاسي ألما» و «لا تسيء إلى أحد، عندئذ لن يدخل قلبك الأسى» و «إذا كانت الساق عوجاء فلن تعطي برعما أو بذرة» و «الثعلب عصا فمن سأضرب، ويحمل وثيقة قانونية فماذا أتحدى»... الخ.

لقد تمايزت البشرية في الكثير من مواقفها الأخلاقية قبل أن تولد الفلسفات القديمة والحديثة، واشتركت في نقلها إلى أجيالها على نطاق واسع. وتميزت الأفكار الأخلاقية باقترانها بالسلوك والتصرف، أو معنى السيرة والخلق، أو في المعنى الأخلاقي والسلوك الأخلاقي، أو معنى الأخلاقي والمبادئ الأخلاقية أو في معنى الأخلاق المفهومة فهما فلسفيا، أو في معنى الأخلاقي الأدبي وفي مجال الفهم نفسه.

وفي كل مرحلة من مراحل التطور الفكري للبشر تجري إعادة ارتباط المكونات الثقافية بالعلم. وبطبيعة الحال يعاد النظر بالموقف الأخلاقي من العلوم وخاصة محاولة رسم الحدود بين العلم والدين التي ظلت مميزة حسب «تيندال» بثلاثة معالم تتمثل في المنفعة العملية الشكوكية. فطريق العلم إلى الحقيقة هو التجريب عبر حقائق مدركة في الطبيعة، في حين يوصف الدين بالميتافيزيقية، لكن حقائقه تعتمد على قوى روحية غير مرئية تفترض من دون تحقيق. مهمة العلم أن يستقصي : ما هي الطبيعة؟ وليس لماذا هي هكذا؟ وأما بالنسبة «للشكوكية» فيمثل العلم شكوكا لأنه لا يحترم أي سلطة غير حقائق الطبيعة، في حين يعتبر الدين تسليما يحترم الأفكار التقليدية وموجديها. إن شكوكية العلماء تمتد إلى رغبتهم في الاعتراف بالخطأ ومن ثم تصويبه.

لقد تركت الأساطير والأديان السماوية رؤاها المعروفة حول خلق البشر والمصير الإنساني من الولادة حتى الموت، وربطت بين فعل الكينونة والوجود من مهمة خلق الإنسان والكائنات الأخرى.

ولا تختلف أغلب المعتقدات والديانات إلا في بعض الجزئيات حول خلق الطبيعة والإنسان الذي لم يتم خلقه من دون «إله» و«مادة» أولى اقتضت أن تكون بصورة ما للإنسان والطبيعة، أي المحيط من حوله.

اختلفت رؤى الأساطير والأديان بهذا المقدار أو ذاك حول «خلق الأفعال الإنسانية»، من جمع الناس وتفرقهم والاعتداء والحزن والأفعال المزعجة والسلوك المؤذي إلى جانب الاستهتار في الأفعال والغضب وتدبير الشر وذبح الإله والفرح وغير ذلك، ومنها ما نسب إلى الآلهة قبل خلق الإنسان نفسه.

ولم يغفل الفكر القديم عن بيان «أنواع البشر» الذين خلقتهم الآلهة. فنصوص العراق القديم تمدنا بتصورات عن ثلاثة أنواع بشرية : الإنسان الأول الذي ورد ذكره في قصة الطوفان البابلية «اتراخاسيس»، يرد خلق إنسان Lulli. وهي مفردة مستعارة عن السومرية. «للو» تعني حرفيا الإنسان البعيد أو السحيق، أي الإنسان الأول، وتستعمل «للو» أحيانا للتعبير عن الإنسان المتوحش، يحسب أن التوحش من صفات الإنسان البدائي. وفي نص يعود إلى العصر البابلي يرد على لسان الإله مردوخ : «سأصنع العظام من الدم، سأخلق منها الهمجي، سأسميه «الإنسان»، سأخلق الإنسان الهمجي متناسقا».

في تلك النصوص لم يتم تحديد جنس الإنسان. تم التأكيد على عملية خلق الإنسان التي تمت دفعة واحدة ولم تجر بشكل متدرج. إن الأسطورة البابلية التي يرجع تاريخها إلى الألف الثامن قبل الميلاد ذكرت أن اسمي أول مخلوقين إنسانيين خلقتهما الآلهة السومرية «ننتو»، أي الأم الأولى، هما «سيد الخير» Zlagarre و«سيدة الخير» "Ulligarre"، في إشارة واضحة إلى أن عملية خلق الذكر والأنثى تمت في وقت واحد وأن التسمية للمخلوقين اقترنت بالخير. وفي أساطير أخرى أشارت بوضوح إلى أن كلا الجنسين من طينة واحدة.

ولم تنس حكمة الأساطير القديمة أن هناك نوعا ثالثا من البشر وصفتهم الآلهة عند خلقهم بالمخلوقات البشرية الشاذة التي تتصف بالعجز عن الحركة والتغذي والنطق ومنها موصوفة بأنها عبارة عن أجساد مسجّاة من دون حياة. ورغم أن الحكمة القديمة حملت الإله مسؤولية

أخطاء الخلق لكنها نوهت إلى أن الآلهة سعت عن قصد إلى خلق مخلوقات ليست شاذة وحسب، بل هي مخلوقات مسخ. ورد ذلك في قصة الخليقة البابلية «اينوماليش» بذكرها خلق أنواع معينة من «البشر» يتحد فيها بيولوجيا الإنساني بالحيواني، بوصفها أنواعا من العفاريت أو الوحوش مثل الإنسان - العقرب، والإنسان -السمكة.

إن تلك الصور كانت تنبه إلى إمكانية اتحاد الحيواني بالإنساني، لا على صعيد الصفات الجسدية، ذلك ما ورد عن خلق الإنسان.

ليس من المؤكد بعد تصور بناء ما حدث فعلا، نوه بذلك «كلود- ليفي شتراوس»، وبرضى واضح بالقول : «إن القصص التي رواها العلم لنا بعيدة عن الحس المشترك بقدر القصص التي ابتكرها الفكر الأسطوري، وعلينا في النهاية أن نقبل تفحص أصل الحياة. إن آلاف الأحداث، وكل منها ضعيف الاحتمال، قد تتالت لكي تسمح بالانتقال من أرض بلا حياة إلى أرض ساد فيها الرنا RNA إلى عالم الدنا DNA».

ومن الواضح أن مثل هذه القصة تبدو لغير المختصين صعبة التقبل بقدر قصة الخلق البابلية وما قبلها من الأساطير السومرية وما تلاها من مثيلاتها التي وردت في قصيدة شجر الآلهة للشاعر اليوناني «هيزيود» أو «الابانيشاد الهندية»، وأكثر من ذلك تبدو القصص الأسطورية أقرب للحس المشترك من خطب الكيميائيين الأحيائيين وعلماء بيولوجيا الجزيئات.

وقد أوكلت الآلهة للإنسان مهام خدمتها وتنظيم الطبيعة وإنتاج الغلال والتكاثر الإنساني وفي بناء الحضارة وتقديم القرابين لها. ومن هذا باتت الحياة نفسها تجسد دافعا للوجود الإنساني بما تتضمنه من عقائد وقيم أخلاقية ومادية، فالخير هو العمل المطلوب الذي ترتضيه الآلهة ويؤدي إلى إطالة أمد الحياة. أما الشر، وهو العمل الذي لا ترتضيه الآلهة، فيؤدي إلى تقصير أجل الحياة.

ونوهت الآلهة البابلية أن تنفيذ تلك الواجبات سيحرر الآلهة من مهامها العليا ويجعلها تعيش بسلام. فبعد خلق الإنسان وتوجيهه، سلطت عليه الموت وبقي الخلود للآلهة لتتفرغ للحكم والقيادة وتقرير المصير.

أما قضية إطالة الحياة فقد تركت للبشر للتفكير بها والتمعن بمصيرها والتساؤل عن الكيفية التي سيطيل بها الإنسان أمد حياته والتنعم بها، وهو ما ينجم مع تطلعات الإنسان المؤمن وغايات الآلهة في خلقه والإيمان بقضائها وقدرها.

إن الكون من وجهة نظر العالم حقيقة وحيدة : إنه موجود ويتحرك منذ حوالي عشرة أو اثنيْ عشر مليار عام. وبالرغم من اختلافات النظريات حول بدء الحياة، فإن قناعة الإنسان المتعلم والباحث في حقل البيولوجيا الجزيئية أن البنى العضوية المختلفة التي تعيش على أرضنا تنحدر معنا جميعا على الأغلب من جد وحيد، ويبدو بناء على ذلك أن الحياة لم تظهر سوى مرة واحدة على أرضنا، أي إنها نتيجة لسلسلة من الأحداث، كل منها ضعيف الاحتمال، ولو أن بعضا من تلك الحوادث لم يحدث فإن الحياة كما نعرفها لم تكن لتوجد. كما أن لا أحد يمكنه الجزم بشكل نهايتها وفق سيناريو قد يتصوره.

وقد تركت الأبعاد الأخلاقية لخلق الإنسان قضية انتصار الوجود على العدم والحق على الباطل، وتميز بذلك إله الحكمة «أيا» على الدوام رحيما بالخلق الإنساني مدافعا عن حقه ووجوده. قتل الإله «أبسو» الذي كان راغبا في إبادة إله الفتيان، ثم أكمل الإله مردوخ المهمة فقتل «تيامة» التي كانت راغبة في الانتقام بسبب مقتل زوجها «أبسو».

هذه الأعمال تمثل دون شك صورة من صور الصراع بين الشر وانتصار الخير لصالح عملية خلق الإنسان وبقائه. وظل الإنسان السوي مفخرة للآلهة التي خلقته. في تعويذة بابلية خاصة بالولادة تقول الآلهة «مامي» : «إليّ يرجع صنع كل شيء لائق ومتقن».

في نفس السياق جاء في القرآن الكريم : ﴿إنّي جَاعلٌ في الأرْض خَليفَةَ﴾ البقرة 30. وقوله تعالى : ﴿ليَسْتَخْلفَنَّهُمْ في الأرْض﴾، الأعراف 129. ركزت الآلهة في وصاياها دائما على خلق الإنسان فوصفته «عملا جميلا ولائقا وحكيما ومتقنا...» وأوصت بطهارته، كما ألهمت قلبها للإنسان الذي خلقته : ﴿إنَّا عَرَضْنَا الأمَانَةَ على السَّمَاوَاتِ والأرْضِ والجبَالِ فأبَيْنَ أنْ يحْملْنَهَا وأشْفَقْنَ منْهَا وحَمَلَهَا الإنْسَان﴾، الأحزاب 72.

إن أغلب الأساطير وكل الأديان وبما تركته من نصوص تتعارض وتختلف عمّا ذهب إليه بعض الباحثين في تفسير بعض النصوص حول قضية أصل الشر في الإنسان، كما يقول «رينيه لابات» : «إن إدخال عنصر الدم في خلق الإنسان يتجاوب مع نية مزدوجة، إذ سيتزود كل إنسان بجزء إلهي، وسيصبح الإله المذبوح كبش فداء لما اقترفه من ذنب لإثارته صراعا دمويا بين الآلهة».

ظهرت الآلهة بثلاثة مظاهر تبدو متناقضة في الغالب. ففي المظهر الأول كانت تمتلك إرادة مطلقة وكان فعلها فعلاً شاملاً لكل الموجودات ولا يحد من قدرتها أي شيء، وهي لم تترك

خيارا أو حرية هنا لإرادة الآلهة الصغيرة بالقياس إليها ولا لإرادة القوى الطبيعية والبشرية بحيث تتصرف وفق أهوائها ومشيئتها أو بجزء منها.

وبالمظهر الثاني، وكما ظهرت في العراق القديم، هو امتلاكها لإرادة نسبية محدودة التأثير والفعل. وفي نصوص بابلية أخرى مثل «قصة الخلق البابلية» يشار أيضا إلى التنازل الاختياري الإرادي للآهلة عن القدرة.

أما المظهر الثالث الذي ظهرت به الآلهة فهو عجزها التام عن إتمام أي فعل يخصها أو يخص غيرها. فمثلا إن الآلهة لم تقف في وجه الإله «انليل» وغضبه العارم حينما قدر الطوفان بقصد إبادة البشرية في ملحمة «اتراخاسيس».

أما علاقة إرادة الآلهة بالإنسان فإنها تتجلى من خلال التفسير السابق الوارد، ففي المظهر الأول حيث لا توجد أية إرادة إنسانية أمام إرادة الآلهة فبيدها مصائر الكائنات وحياة الإنسان ومصيره وموته وماضيه وشقاؤه وسعادته. وهذه الصورة وضعها السومريون أكثر من سواهم وسارت عليها الأديان السماوية تباعا، كون الإنسان مسيرا ومجبرا وليس بمخير، وأن الإنسان ليس أمامه إلا الانصياع لأوامر الآلهة.

وقد تركت المدونات الأسطورية البابلية ظاهرة امتلاك الألهة «إرادة نسبية» وإعطائها قدرا من الحرية لمخلوقاتها، ومنها الإنسان. وعلى ضوئها وجد المشرعون قدرا من الحرية للتعبير عن أن نظام القدر ليس شريعة تنظيم التفاصيل وعلى نطاق العالم كله بل يترك مجالا واسعا ونسبيا لمبادرة الإنسان ومسؤوليته.

وتشير شرائع وادي الرافدين الأخلاقية إلى أن الآلهة يمكن أن تعبر عن إرادتها تبعا لتغير أفعال البشر وإرادتهم، وذلك يشتمل على العقائد بأن الآلهة تكتب تقديرها للمصائر في الأشياء عندما تخلقها وتوجه حركتها.

هذه العملية يبدو أنها لا تتصف بالثبات الدائم وإنما بإمكانية التغيير. إن ذلك فكر يوحي بإمكانية تغير القدر المتغير وإمكانية الإنسان على التدحل الجزئي في تقرير المصير : «ولله في خلقه شؤون». حثت الحكمة العراقية القديمة على عمل المخلوق الجاد لإرضاء آلهته بقولها : «فعندما تعمل بجد فإن إلهك لك، وعندما لا تعمل بجد فإن إلهك ليس لك». انتهت الكثير من الديانات الطبيعية من الفكر الإنساني عندما سادت الفوضى وعانت الإنسانية من

فوضى الطبيعة وفشلت الآلهة في حل كثر من الأمور الصعبة، عندئذ بحث الإنسان عن مفهوم جديد للعلاقة بينه وبين آلهته وحل نظام واحد منح الكثير من الحرية للإنسان، ولكن شدد في الوقت نفسه على الانضباط العالي المعقول لفهم الفعاليات وأسبابها ومسبباتها.

وحرية الإرادة عند الإنسان ووحدانية الله لم تمنع البعض من تجاوز المعتقدات الأخرى في عالم النفس والأرواح وحتى الأشباح والأوهام والشياطين. فقد فرضت العلاقة بين الإنسان وخالقه عبادته واحترام نواميسه والدعاء له لإنقاذه و تخليصه من الشر ورموزه لكي يعيش سعيدا موفور الصحة وطويل العمر.

إن الإنسان وهو يحدد أهدافه، وضع القوانين التي تحمي وتكفل تحقيق تلك الأهداف التي وجد من أجلها أي خدمة الإله وخدمة المخلوق الإلهي. وهو تطور واضح في فكرة وأخلاق حرية الإرادة الإنسانية واعتقادها من المعتقدات غير الإنسانية. ومن هنا جاء التطور العلمي ليكون إلى جانب العبادات (الإيمان) ليدفع العقل إلى تحقيق أفعال الإرادة الإنسانية لضمان مستقبل آمن وسعيد للإنسان ومرضاة الإله بشكل مستمر وواضح.

ابتعد الإنسان عن العلوم الزائفة والخرافية وانقطع عن تقرير الحقائق عن طريق الفأل والحلم والتكهن والتشكيك في جدوى الإيمان بإله واحد، وراح يدرس الأسباب الكامنة وراء الكوارث أو التنبؤ بها علميا، ولا يعتمد على حوادث الحظ والصدفة في ما يتعلق بالمصير. حتى فكرة «القدر» في متداولها الشائع أصبحت تميل إلى فهمها إضافة إلى الإرادة الإلهية إلى أن للإنسان دورا في تحقيقها، وعلى الإنسان أن يعرف حظه، وفي أي مسعى إرادي يصدر عنه ويكشف عن آفاق المستقبل الناتج عن فعله الإرادي. وشيئا فشيئا اقتنع الإنسان أن معرفته لإرادة ورغبة الإله الواحد في الخير سيجنبه الكثير من المآسي والكوارث التي يصنعها الإنسان بيده، وأدرك أن المعرفة استثمار جيد يساعد على التمييز بين الخير والشر ويمنح الإرادة البشرية كثيرا من القدرة على صنع الأقدار.

ذلك الإنسان، وهو الذي سبق له أن اندهش وتأمل وفكر وأنتج وكتب تصوراته عبر تأثره بالطبيعة، هو الذي أصبح سيدها، ويعد المصدر الأساسي للمفاهيم الأخلاقية. ما زال هو الإنسان الذي جسد التحدي العاقل مع هذه الطبيعة عندما روضها وسهل صعوباتها واكتشف بفضلها آلهته الطبيعية التي اختبرها وعبدها وقدم القرابين من أجلها، ولكنه اكتشف بفضل الطبيعة نفسها أنه من العبث أن تسير هذه الطبيعة بحياتها وأكوانها

بمجموعات من الآلهة، بل يجب أن يكون هناك الإله الواحد لكي يضع التصورات العقلانية التي تساعد على استثمار الطبيعة لصالحه وللأجيال التالية من بعده.

إن قدر عصرنا كما يقول «ماكس فيبر» في محاضرة له عن : «العلم كمهنة ذات رسالة» : «هو أن العقلنة وإعمال الذهن، وفوق كل شيء «فقدان سحر العالم» فالقيم الجوهرية والأكثر سموّاً، على وجه التحديد أخذت تتراجع من الحياة العامة إلى النطاق المفارق للحياة الصوفية أو إلى الأخويات القائمة على العلاقات الإنسانية المباشرة والشخصية».

والعلم بطبيعة الحال هو أحد جوانب العقلنة وإعمال الذهن. والتقدم العلمي، حسب «ماكس فيبر» أهم أجزاء عملية العقلنة، هي تلك التي أخذت الإنسانية تمارسها منذ آلاف السنين.

هذه العملية تعني أساسا أنه : «لا وجود لقوى غامضة غير محسوبة تتدخل في شؤوننا، بل أصبح بمقدور الإنسان السيطرة على كل شيء عن طريق الحساب». هذا الوضع يطرح مشكلة تتسم بالمفارقة حول رسالة العلم. فالعلم بوصفه قائما على العقلانية يولد حالة من فقدان المعنى، لكن ممارسة العلم في حد ذاتها تتطلب ممن يمارسها أن يرتبط برسالة ذات معنى، وبالتالي يجب أن ينطوي العلم على معنى بالنسبة إليه.

من جانب آخر شهدت الفترة الأخيرة صدور العديد من المؤلفات التي ترى أن للعلم مدلولات تتجاوز العقلانية، فالدين والتبصر الروحي هما بصدد العودة إلى دنيا العلم، وأن الأفكار تدعو نحو توازن سليم بين علم عبثي (خال من المعنى) ودين نير.

ومن المفترض أنه عبر مسيرة البشرية الطويلة، تعلم الإنسان كيف يكبح جماح «الحيوان» الذي بداخله ويكتشف نفسه وبذلك يتجه التطور اتجاها أخلاقيا منتقلا انتقالا طبيعيا غير محسوس من التطور الجسمي إلى التطور الروحي.

أدرك إنسان ما قبل التاريخ قضايا التوازن البيولوجي والبيئي بالفطنة التي اكتسبها عبر آلاف السنين. ولكن الحكمة قادته إلى معتقد طوطمي. سن لنفسه سننا طوطمية، منها امتناعه اصطياد حيوان ما أو تناوله لثمرة أو نبتة ما. وأصبح لكل قبيلة أو عشيرة أو منطقة طوطمها، وهو ذلك الشيء الذي تمتنع الجماعة الاقتراب منه أو تناوله. وأضحى شيئا من العادة والتقديس والخوف. وهكذا عرفت المجتمعات الأولى طواطمها. فتوقفت أقوام عن اصطياد

وأكل حيوان ما أو امتنعت عن زراعة أو أكل نبات ما في حين ظلت أقوام أخرى تتناول ذلك الحيوان أو تلك النبتة. وهناك العديد من المناطق في العالم قد توارثت مثل تلك العادات. بذلك تفادت الإنسانية جشع الاستهلاك المفرط لمادة دون غيرها. وتركت الأنواع البرية والمدجنة الحيوانية والنباتية تنمو وتنتشر، وبفضل انتشار تلك المعتقدات التي احترمها الإنسان.

وفي عصر الاستهلاك غير المحدد، وانفتاح الحدود والأقاليم وسرعة الانتقال ومصالح التجارة العالمية، لم يبق من مفهوم الطوطم شيءٌ، فكل شيء قابل للاستهلاك والتصدير. بالأمس القريب استهلك الجشع والاصطياد المفرط ثعالب البحر من مياه كاليفورنيا طمعا في فرائها الأمر الذي أدى إلى كارثة بيئية غير محسوبة. فعلى مدى أميال عديدة تزايدت القنافذ البحرية التي كانت ثعالب البحر تتغذى عليها، وتزايدت قنافذ البحر بأعداد هائلة. ولكونها تتغذى هي الأخرى على نوع من الأعشاب البحرية العملاقة كانت تشكل غابات كثيفة تحت الماء، فقد اختفت تلك الغابات في بطون القنافذ، وبغيابها فقدت الأسماك غذاءها العشبي والملاذات التي كانت تضع فيها بيوضها ونفدت الأسماك الكبيرة دون أن تعطي أجيالا أخرى، وعم الشاطئ الكاليفورني خراب بيئي بسبب العبث بأحد عناصر التوازن البيئي.

أمثلة عديدة للحروب الكيميائية والتقليدية قادها الجشع الإنساني بوعي أو من دون وعي، كالحملة الصينية على العصافير إبان الثورة الثقافية التي كانت نتيجتها القضاء على العصافير التي كانت تلتهم ملايين من الحشرات الضارة، وبذلك لجأت السلطات مرة أخرى إلى المكافحة الكيميائية للقضاء على الحشرات لتسد المادة الكيميائية دور العصافير التي تم القضاء عليها من دون تفكير أو اعتبار لحساب العوامل البيئية وتوازناتها. وبذلك وضعت البيئة أمام امتحان التلوث الكيميائي الذي يفعل فعله كما هو الحال مع النفايات الكيميائية التي ما زالت تدمر البيئات المائية والبحرية والهوائية وتفعل فعلها في الخراب البيئي الشامل.

وقد ماتت أنهار مثل «انكير» وسط إنجلترا وانكمشت «بحيرة آرال» رابع أكبر بحيرات العالم في الاتحاد السوفيتي السابق، ودمر التلوث الكيميائي بحيرة «بايكال» أعمق البحيرات العذبة.

فهل كانت وثنية وأفكار الطوطم في العصور الغابرة أكثر إدراكا منا نحن أجيال التحضر والتقدم العلمي المعاصر حول قضايا المحافظة على البيئة؟

لقد كانت علاقة الإنسان القديم بالطبيعة علاقة تعوزها الثقة، لذلك فإنه امتلأ بالشك في

نوايا الطبيعة وخاف من بني البشر الآخرين ممن اعتقد أنهم تسببوا له بالخراب أو استعملوا معه العنف وحاول إيذاءهم والانتصار عليهم وهذا هو أصل العنف البدائي.

أما الصراع فهو فكرة معاصرة في الوجود نتيجة استفحال الظلم وفقدان طريقة المقاومة. وقد حاولت جميع الفلسفات إيجاد مسببات أنواع الصراعات وتبريرها. ولهذا كثرت مسميات الصراع مثل : الطبقي والقومي والديني... الخ. ولا ينكر الفكر الإسلامي ظاهرة الصراع. فهو يعزوها إلى الانحراف عن سنن الله. ويأخذ الصراع في تبريراته المعاصرة بعدا فلسفيا جدليا ذا محتوى عدائي وانتقامي.

ولقد أسست ومهدت بعض المدارس الفكرية الغربية (الأوربية خاصة) منذ القرن التاسع عشر لمقولة «العنف» وجذوره النفسية والاجتماعية والسلوكية، وربطت ذلك «العنف» منذ زمن بعيد من خلال الإشارة إليه في أد بياتها «الأخلاقية» بأمم وشعوب وصفت بمسميات منحطة ولا إنسانية وردت في تعابير : «بدائية»، و«متوحشة»، و«متخلفة»... الخ. وبذلك سقط أصحاب ذلك الخطاب في فخاخ العنصرية. ورغم أن أقاويل تلك المدارس حاولت أن تتمسح بالمسوحات «العلمية»، من خلال ما سمي (علم الاثنولوجيا «علم الشعوب») فقسمت المجتمعات انطلاقا من رؤى أوربية وغربية فأشارت إلى وجود «الشعوب والمجتمعات البدائية» أو ما يسمى «عالم الوحشيين»، ورغم بعض التحول في مواقف عدد من المفكرين مثل «كلود ليفي شتراوس» وآخرين في حقل الدراسات الانثروبولوجية الذين انتقدوا بشدة النزعة المركزية في موقف الأوربيين من ثقافة الآخر، ومطالبتهم بالكف عن النظر إلى الثقافات الأخرى بوصفها ثقافة «بدائيين» انطلاقا من منظار أوروبي صرف، أو الحكم على ثقافات أخرى بالتخلف والانحطاط من خلال معايير ثقافية غربية مختلفة تماما في بيئتها ومرحلة تطورها واختلاف رؤاها حول الذات والغير، فإنّ النظرات العرقية الانتقائية قد وجدت ضالتها، للأسف، في كثير من تلك الأفكار والممارسات السلوكية المرتبطة بها وأخطرها التمييز العنصري وتلاه القومي والديني. ونجحت تلك الأفكار في استغلال التاريخ الدامي بين المجتمعات الاستعمارية والمستعمرة في غرس الأوهام وتضليل أجيال أوربية متتالية بالحقد والاستعلاء العرقي على الشعوب الأخرى.

لم تجد العنصرية ما يبصرها في التحولات الكبرى التي يشهدها العالم وسقوط كياناتها وأنظمتها وأيديولوجياتها بعد انسحاب القوى الاستعمارية وزيادة عدد المناضلين في

المجتمعات الأوربية ذاتها في جبهة الفكر الإنساني، الذين دعوا إلى ضرورة إدراك مفاهيم التقدم والتطور والحداثة وفق أنماط ومعايير نسبية موضوعية وإنسانية كلية وشاملة، وليس انطلاقا من واقع ذي طابع مطلق وشامل للفكر الغريب اتسم بالشوفينية والعرقية والطبقية والنعرات الدينية ليشكل مزيجا معقدا من الأحقاد التي تدفع الإنسانية يوميا ثمنه ضحايا ودموعا وآلاما وحروبا في جميع القارات.

هذا الحقد هو الدافع الأول والأساسي في توتر العالم ودفعه إلى التسلح بأسلحة الإبادة الشاملة.

إنه من الصحيح تماما أن الفكر الإنساني عموما والفكر الغربي خصوصا يشعر بالخوف من الفراغ الروحي. لقد سبق أن جرب الغذاء الروحي المنشود بعد أن تخلت المسيحية عن قيمها في العدالة وظهرت أبعادها الأيديولوجية المتعددة. كانت تعبر في كل حالاتها عن مظاهر وثنية جديدة للقبيلة أو الدولة أو القومية أو الحلف السياسي أو الأيديولوجي دافعة لبعض المجتمعات ذات التكوين العرقي أو الديني، وفي كل مرة، أن تدفع إلى الواجهة وثنا يقودها. يتواجد «الوثن المعاصر» في قمة السلطة، فتتقدس له الفضائل العسكرية والأخلاقية التي تعطي له وجها بشعا واحدا هو وثن القوة بيده أسلحة ومال وإعلام وفي مقدوره أن يغامر بالوجود الإنساني في أية لحظة. ينقل «غارودي» عن الصحفي الشهير «بواز ايفرون» قوله في مقالته «الإبادة» : «لا يمكن التمييز بين الطبقة الحاكمة في دولة ما وبين دعايتها السياسية، لأن هذه تطرحها كجزء من واقعها، وهكذا يتحرك الحكام وسط عالم مليء بالأساطير والأشباح التي خلقوها هم أنفسهم».

لقد أدرك العقلاء في هذا العالم أنّه ليس هناك من امتياز لحضارة على أخرى، لذا ينبغي إعادة التمييز والدعوة إلى التآلف بين الثقافات العالمية ورفض العنف بكافة أشكاله. وبذلك يمكن أن يصل الإنسان إلى النتيجة التي ستساعد على إلغاء ترسانة أسلحة الدمار الشامل ويسمو بإنسانيته التي تدنت عندما وضع معايير نرجسية ووهمية استهانت بوجود شعوب وثقافات أخرى. وصل الجحود إزاء الإنسانية أن وضعت المليارات من شعوبها على هامش التاريخ أو بتعبير خشي صاحبه الجهر به بوصفه أنها «شعوب لا تستحق الحياة». إن ذات المبررات الأخلاقية التي يتسلح بها العنصريون هي التي دفعت وستدفع أمما أخرى إلى التسلح والخوف من المستقبل الذي ينتظرها.

وفي استعراضه للآراء حول «الحرب البدائية» بمجالاتها الطبيعية والاقتصادية والتبادلية، وفي تبريره للحرب في مجالها الطبيعي، ينظر «بياركلاستر» إلى العنف، بوصفه خاصية من خصائص النوع الإنساني وبوصفه سلوكا عدوانيا متأصلا في طبيعة الإنسان البيولوجية. وبما أن هذا السلوك العدواني حاجة لتأمين البقاء والعيش، يرى أن «العنف»، شكل منذ البدء تقنية للحصول على الغذاء تجسدت لدى البدائيين من خلال الصيد. ويطور مفاهيمه تلك ليصل إلى نتيجة غريبة يرى من خلالها أن «الحرب» صنو للصيد ورثت عنه شحنتها العدوانية، بتحول الصياد شيئا فشيئا إلى محارب.

إن هذه المغالطة في محاولة تفسير النشاط الإنساني بانتقاله من الصيد (قتل الإنسان للحيوان) إلى الحرب (قتل الإنسان للإنسان) تكمن في أن كل الحروب، إلا ما ندر منها، لم تسجل في أهدافها أن الحرب كانت مع الأعداء تستهدف أكلهم. ولو صحت هذه الفكرة لأدت الحروب إلى تعميم أكلة لحوم البشر.

الصحيح أن الحرب تنتمي من ضمن مسبباتها إلى عالم الثقافة السائدة وليس إلى عالم الطبيعة. أما الاتجاه الاقتصادي للحروب فله كثير من الواقعية اليوم من توفر أسباب النزاعات المسلحة وخاصة في عصرنا الحاضر، أما نمط «اقتصاد الوحشيين» فكان كفيلا بسد حاجاتهم البسيطة دون اللجوء إلى الحرب.

ومن جانب آخر تظل الحرب وسيلة لتحقيق غاية/غايات سياسية والإبقاء على تمايز جماعة على غيرها. وفي عصرنا تطورت أهداف الحروب نحو فرض قانون خارجي لقوة كبرى على الآخرين (العولمة وفرض سياسة القطب الواحد)، حتى ولو أدى ذلك إلى اللجوء إلى القوة أو التهديد بالدمار الشامل (استخدام أسلحة إبادة). لذلك لا يمكن الذهاب إلى ما يقال من أن العنف سمة إنسانية تعود جذورها إلى خاصية بيولوجية عدوانية (غريزية أو موروثة)، بل هي الآن وقبل كل شيء أداة سياسية تحافظ من خلالها الدول على مصالحها التي تكفل هويتها وكينونتها السياسية ومصالحها الحيوية والاقتصادية.

لقد انتقل العنف الفردي للإنسان من حالة انفعالية تتجاوز العقلنة إلى الاستخدام الشرعي للعنف بعد ظهور الدول، فالدولة كما يصفها أحد السوسيولوجيين توصف بأنها رابطة تعلن الاستخدام الشرعي للعنف. وإن مهنة السياسة تجعل من الإنسان السياسي بدون عاطفة ولا ينظر إلى الخلافات بمنظور شخصي.

خلف ممارسة السياسة، كرسالة، تكمن عاطفة قوية، ولولا تلك العاطفة لما تمكن السياسي من اتخاذ قراره ووضعه موضع التنفيذ الفعلي. فالسياسي يمتلك ثلاث خصال مهمة له حسب «ماكس فيبر» : العاطفة القوية والشعور بالمسؤولية والإحساس بالاتساق. والواقع أن الشعور بالمسؤولية هو نتاج العاطفة القوية لدى السياسي.

أما عن الإحساس بالاتساق فيقول «فيبر» : «إن السمة السيكولوجية الحاسمة بالنسبة إلى السياسي هي قدرته على أن يدع حقائق الواقع تمارس تأثيراتها عليه، بينما هو في حالة من الهدوء والتركيز الداخلي». هذا التركيز والهدوء مصدرهما الوحيد هو ولاؤه لقضية معينة، وهذا الولاء، إذا كان سيكون ذا تأثير ما، يجب أن يكون ذا دافع عاطفي قوي. إن السياسة يصنعها العقل وليس أي جزء آخر من الجسد أو الروح. لكن الولاء للسياسة، إذا لم يكن مجرد عقلية طائشة بل سلوك إنساني أصيل، يجب أن ينشأ ويتغذى عن طريق العاطفة القوية وحدها. لقد ظلت العاطفة القوية بمنظور «ماكس فيبر» تعني «أمر واقع» الولاء العاطفي لقضية ما، أكانت هي الله أم نقيضه.

لقد أظهرت بعض الحروب حالات من المشاعر غير العادية للمشاعر الأخوية التي تنشأ في الحرب بين الجنود وهم متقابلون في الخنادق وبين الجنود وأسراهم. وعلى خلاف العقلنة السياسية التي تتحرر فيها السياسة من المشاعر العاطفية فإنّ الحرب «توجد ميولا مضادة لذلك وتكشف عن استحالة التحرر من المشاعر» «تخلق الحرب التي هي نتيجة التهديد بالعنف بين السياسات الحديثة، حالة من الشفقة ومن عاطفة الجماعة بين المحاربين وتطلق مشاعر حنو وحب جماعي تجاه من هم في حاجة إليها».

وتحطم هذه المشاعر بوصفها ظاهرة جماعية في طريقها كل الحواجز الطبيعية ضد التواصل. تلك الشهادة الشخصية التي قدمها «ماكس فيبر» في مقالته «تأملات وسطية» نشرت في نوفمبر 1915 غداة الحرب العالمية الأولى بعد مشاهداته الميدانية التي عاشها ولاحظها على الجنود المتحاربين ووصف فيها القدرة التحويلية للانفعال الإنساني.

وفي اتجاه آخر تماما يذهب «سيجموند فرويد» في سنوات الثلاثينيات، وفي أجواء ملبدة بالصراعات الداخلية في ألمانيا وصعود الفاشية، كانت الأجواء تشير إلى حرب محتملة. تبادل «فرويد» خلال تلك الفترة الرسائل مع «البرت اينشتاين» بعدها نشرها «فرويد» في خطاب المراسلة تحت عنوان «لماذا الحرب؟»، حذر فيها من كل الأشكال السلمية، ولو أنها

تبدو أشكالا سمحاء للغاية، لكنها حسبه، لا تعمل إلا على تغطية الصفة المتجذرة للدوافع العدوانية للكائن البشري.

كرس «فرويد» وقته عام 1930 لإنجاز كتابه «أزمة الثقافة»، للتفكير حول مصير الإنسانية، والقلق المستمر الذي تعانيه، والإجابات الوهمية دينية كانت أم تلك التي اعتقدت بها الإنسانية أو أنها وجدتها. النتيجة التي خلص إليها «فرويد» كانت تراجيدية رجحت عنده كفة انتصار الدوافع المدمرة على دوافع الحياة، وأشار بذلك إلى الغرائز العدوانية.

آخرون مثل «هانز جواس» يذهبون إلى أن العنف والحرب هما من مكونات الحداثة، بمثل ما هما من أصول نشأتها. ويرون أن الحرب حقيقة في العصر الحديث، لذا فإن التداعيات الأيكولوجية الناتجة عن التحديث الناجح توحي بأفكار جديدة تتعلق بالتنمية الاقتصادية وما يصاحبها من تمايز وظيفي، وهي أفكار ناقشها بامتياز كذلك كل من «اورليخ بيك» و«انتوني جيدنز» في تشخيص قدماه لبرنامج صاغاه بعنوان (تحديث التحديث) لتجاوز ما أسموه «مجتمع الخطر». وفي هذه الظروف، غالبا ما تتصادم الثقة في الذات التي كسبتها نظرية التحديث من جانب، والوعي المتصاعد بالمشكلات الأيكولوجية، من جانب آخر.

يطرح سؤال هام في سياق مثل تلك المجادلات الأوربية : إلى أي حد تستطيع تلك المجتمعات ودولها أن تكون مجتمعات ودولا مسالمة؟ هذا السؤال يدفع لإعادة التفكير في المعاني الإيجابية الممكنة للتحديث، رغم أن نظرية التحديث لا تزال تحلم بعصر خال من العنف. تفسر الفلسفة الليبرالية للحروب والنزاعات التي يستخدم فيها العنف كجوانب من مرحلة «ما قبل تاريخ البشرية المتمدنة». وحتى تفجرت تلك الحروب والنزاعات الآن، فيتوجب اعتبارها من مخلفات عصر زائل لم تستشرق عليه بعد أضواء التنوير.

في بواكير الليبرالية، كان ينظر إلى الحروب كنتاج لعقلية أرستقراطية نزاعة للحرب، أو هي نتاج لنزوات الطغاة. وما كان الاستبداد والعقلية الأرستقراطية النزاعة للحرب نفسها لتعتبر إلا مخلفات لبعض المراحل البدائية السابقة في تاريخ الجنس البشري. يفترض كذلك أن الحياة المتمدنة هي حياة المدينة حيث سمات النزوع للحرب والحاجة إليها لم تكن فقط محظورة من منطلقي الدين والأخلاق، وإنما يمكن أيضا تهذيبها وإعلاؤها بممارسة الرياضة والمنافسة الاقتصادية.

إن الليبراليين المتنورين رفضوا العنف واعتبروا الحرب سمة من سمات التخلف الأوربي مقارنة مع الحداثة الأمريكية. وإن قرنا من الحروب في أوربا كان انتكاسة إلى الوراء بالنسبة إلى نمو الحداثة.

انتهت أطروحة «جواس» إلى أن نظرية الحداثة عاجزة عن تفسير استمرار الحرب كظاهرة اجتماعية مهمة في العالم الحديث، ويرى أن هناك عددا من العوامل تجعل من الحرب محتملة في العالم الحديث ومن بينها الأطر المعرفية واتخاذ القرارات من جانب الهيئات والنظم السياسية المحتكرة.

قد تستخدم بعض المجتمعات الحرب على نحو عقلاني، باعتبارها أداة من أدوات السياسة وربما ترتكب خطأ وتدخل في حرب نتيجة لسوء حساباتها أو تجد نفسها في حرب لأن أطرها المعرفية قد أدت إلى عدم الفهم الذي توجهه.

كان من ضمن أعمال قمة الأرض في ريو دي جانيرو تكثيف الجهود لحماية الأنواع النباتية والحيوانية والبيئات الطبيعية المسجلة رسميا على مستوى العالم، ولكن نتائج قمة الأرض كانت مخيبة للآمال، فما زال الكثيرون لا يدركون بعد أننا نعيش في بيئة هشة.

تكونت الحصيلة البيولوجية لكوكبنا عبر ملايين السنين تخصصت فيها المجموعات الحيوانية والنباتية والكائنات الدقيقة وتكامل تأثيرها المتنوع في المحيط الأحيائي. وقد أكدت الحقائق جميعها أن لكل كائن دوره في عملية التوازن البيئي والتعايش والتكافل الأحيائي. حرص الإنسان على مر العصور على الحفاظ على هذا التوازن حتى جاء وانتهى القرن الماضي مع تصاعد التصنيع الكيميائي والحروب المختلفة لكي نصل إلى الكارثة التي لخصها البروفسور «فرانسوا رامادا» من جامعة باريس بقوله في «قمة الأرض» : «بأي حق منح الجنس البشري نفسه السلطة في أن يمارس خلال نصف القرن المقبل عملية إبادة جماعية غير مسبوقة في التاريخ سوف تؤدي إلى انقراض عدة ملايين من الأنواع الحية».

رب اعتقاد ساذج مازال يرى أن الحروب الحديثة التي تنفذ اليوم تستهدف الإنسان (السكان) مباشرة كهدف للتصفية. لم يعد الخصم في الحرب الحديثة هو الإنسان فقط. ولم تعد معايير الانتصار والقضاء على الخصوم اليوم تحسب بتعداد الخسائر البشرية المباشرة فحسب، بل ينظر استراتيجيو الحروب ومنفذوها إلى حصيلة التدمير الشامل للعدو كمحصلة من نواح عدة، أهمها البيئة وما يرتبط بها من اقتصاد وزراعة ومجتمع خال من الأمراض والكوارث البيئية. انظروا إلى حصيلة دمار العراق! إنها مثال لا يحتسب على أساس حسابات الأضرار المباشرة المسجلة في جداول الإحصاءات الرسمية بل يجب أن تتسع خسائرها اليوم إضافة إلى تعداد المصانع والبنايات المهدمة التي يعرضها

المنتصرون والضحايا أيضا كمشاهد إعلامية لإحداث الصدمة النفسية للحرب إلى خسائر أبعد من التصور وخاصة ما سيمس البيئة والأجيال التالية بسبب جريمة استخدام اليورانيوم المنضب والتكتم على آثاره القريبة والبعيدة المدى.

هناك تحت ركام الحروب التي يطلق عليها أصحابها «الحروب النظيفة» أو «الخاطفة»، تكمن المأساة الحقيقية للخسائر، التي لا تشمل الضحايا فقط من الأموات بل ما تبقى من الأحياء، الذين سيعيشون المأساة الحقيقة في بيئة مدمرة وملوثة وفي موروثات تحمل ضبعة أجيال مشوهة ومعوقة. يعني خسارة المستقبل كله.

إن المواد الكيميائية التي تتركها أسلحة الدمار الشامل لا تقضي على الأنواع النباتية والحيوانية المستهدفة ضمن مخططات الهجوم فحسب، بل تتوسع إلى إحداث تغييرات وراثية للأجيال النباتية والحيوانية التالية وتهدد بشكل مباشر وغير مباشر التنوع البيولوجي لكل الكائنات الحية لا على نطاق منطقة/مناطق الحروب بل مناطق أخرى قد لا يحصرها جغرافيا خيال الفاعلين ومستخدمي تلك الأسلحة حتى وإن استخدموا نماذج حواسيبهم في قاعات العمليات العسكرية. مع كل تدمير كيميائي وبكتريولوجي تختفي اللافقاريات والطحالب والفطريات.

ربما إن تلك المكونات الأحيائية بعيدة عن رؤية وصورة تقارير مراسلي الحرب والتغطيات التلفزيونية الحربية، ولكنها سوف تطبع وجه الأرض بصورة أبشع مما تراه العين.

إن تلك الكائنات الحية الدقيقة التي قد تبدو أنها تعيش على الهامش لها دور غير مرئي في حياتنا، فهي حافظت وسوف تحافظ على توازن الحياة البيئية. إن الحرب الكيميائية الحديثة لها عيون ترصد خصومها بخبث لتمرر جريمتها مع سبق الإصرار والترصد. نسوق مثالا بسيطا عن الإشنات ككائنات حية بسيطة يراها عالم الطبيعة الفنلندي «ويليم تيلاندر» أنها ليست كائنا عضويا واحدا، وقد تكون اثنين : وهي عبارة عن اتحاد حيوي بين الفطريات والطحالب، يؤدي إلى تكوين كائن ثالث هو الإشنات. وفي نفس الاتجاه يذهب العالم «فيرون احماجيان» (1981).

وسواء كانت مثل هذه النظرية مقنعة للبعض أو لا، فالمهم الذي نود التذكير به للعبرة فقط، أنها في جميع الأحوال، حسب نظرية العالمة «بيتركس بوتر» تعيش حياة تكافلية مع الفطريات وهي غير محدودة العمر، التفت إلى أهميتها الإنسان في التكوين البيئي وتوازنه، وعرف عنها علميا منذ 100 سنة فقط أن بعضها يعيش لأكثر من أربعة آلاف سنة.

تفعل الإشنات دورها في التوازن البيئي. ينتشر أكثر من 20000 نوع منها في كل البيئات المختلفة من العالم، عرف منها ما هو ضار أو غير مرغوب فيه، لكن له دوره في التوازن البيئي. كما عرف منها الكثير من الأنواع المفيدة، التي يمكن أن تستخلص منها المضادات الحيوية مثل «الاوسينا» ومنها ما يستعمل غذاء للماشية وحتى أطعمة للإنسان في بعض البلدان.

هذا القليل مما يمكن أن يقال في جوانب الفوائد الاقتصادية والصحية المباشرة للإشنات، أما في جوانب البيئة ذاتها فقد أكدت الأبحاث أن الإشنات ذات قدرة عالية على امتصاص المواد الملوثة الموجودة في الجو المحيط. وهي إحدى الوسائل الهامة لمكافحة تلوّث الغلاف الجوي. إن المؤشرات التي يمكن أن تسجلها هذه الكائنات يمكن أن تساعد على التنبؤ بحدوث التلوث في مكان ما. والأمثلة عديدة سجلت فيها الإشنات حالات التلوث ودقت أجراس الخطر.

فهي رغم اختلاف أنواعها واختلاف حساسيتها تجاه الملوثات والغازات السامة تمتص من الجو أي شيء من ثاني أوكسيد الكربون إلى أكاسيد الكبريت والمعادن الثقيلة كالرصاص والحديد وحتى الغبار الذري، سواء كانت تحتاجه أم لا.

وفي جميع الأحوال إن تلك المواد السمية تفعل دورها القاتل على الإشنات. والإشنات تبذل جهدا لحماية البيئة بنشاطها الحيوي الكبير. سجلت حوادث التلوث في ألمانيا عام 1970 وكارثة تشرنوبل عام 1986 آثارها الوخيمة على الحياة البرية وانتقلت سمومها إلى الإشنات أيضا، ومن الإشنات إلى قطعان الرنة التي كانت ترعى في الغابات وتجتذبها الإشنات بألوانها البرتقالية والصفراء مسببة موت 70 ألف حيوان منها.

وقد كشفت أبحاث العالم «وبتمور» عن وجود حوالي 12 عنصرا كيميائيا مختلفا، إلى جانب ذلك وجد في بعضها النيكل والحديد والمنغنيز والجازولينا مما أثار استغراب العلماء حول قدرة تلك الكائنات على جمع كل تلك العناصر وغرها من المركبات السامة والضارة مثل نترات الأمونيوم والفلورايد (الفلورايد يمكن أن يتحد مع الكربون ويعطي كلور وفلوروكربون، وهو مركب خطير يؤثر في الهواء الجوي ويستخدم في صناعات التبريد). لقد أكدت أبحاث أخرى أن امتصاص الإشنات للأوزون لا يظهر عليها أعراضاً مرضية.

والسؤال الذي يمكن طرحه إذا ما أخذنا بنظر الاعتبار المعطيات العلمية أعلاه، كيف يمكن أن تقدر خسائر المليارات من هذه الكائنات الحية في محيط المنطقة الملوثة بالمواد

الكيميائية سواء كان التلويث نتيجة الحرب أم التصنيع؟ كيف يمكن تقدير الخسائر وإجمالها؟ كم من الأنواع من تلك الإشنات وغيرها من الكائنات الدقيقة سوف تدمر أو تتغير أو تحدث فيها من الطفرات الوراثية؟ ذلك المخلوق لم تحسبه إحصائيات الحروب الكيميائية وجرائم التلويث بعد.

إن رقما قد يبدو بسيطا لكنه يظل مرعبا تشير إليه تقارير علمية محايدة لعلماء النبات هو أن 80٪ من تلك الإشنات كانت معروفة ومصنفة من قبل العلماء خلال المائة عام الأخيرة منها 60٪ تعرضت للتدمير بسبب «التوسع الزراعي والعمراني» حسب تلك التقارير، ولا ندري ما هو حجم نسبة الإبادة لتلك الإشنات وأنواعها لو أضفنا إلى عوامل تدميرها تأثيرات العوامل الكيميائية والبكتريولوجية والإشعاعية.

إن «أسطورة ثقب الأوزون» ليست حكاية للاستهلاك الإعلامي والسياسي رغم النقاش الأخلاقي الدائر حولها، فمنهم من يقلل من أهوالها وآخر يبالغ فيها. لكن الواقع العلمي لا ينكر الحقائق المسجلة حول نقص الأوزون في طبقة الاستراتوسفير : «المعروف أن الأكسجين يتسرب في الجو من طبقة التروبوسفير إلى الاستراتوسفير، وبتوفر الطاقة من ضوء الشمس يتم التفاعل لتتحول جزيئات الأوكسجين ثنائية الذرة إلى ثلاثية الذرة التي تسمى «الأوزون»، والجزيئية الأخيرة يمكنها أن تمتص جزءا من الأشعة فوق البنفسجية (الأشعة ب النشطة بيولوجيا)، القادمة من الفضاء ومنعها أن تمر إلى جو الأرض من على ارتفاع 40 كم عن سطح الأرض». إن طبقة الأوزون تعمل كدرع واق للأحياء على الأرض من مخاطر الأشعة فوق البنفسجية (ب). يبقى الأوزون المتكوّن على ذلك الارتفاع من الأرض لا يضر البشر والكائنات الحية و لا يتنفسه أحد.

أما على سطح الأرض فإن الأوزون الناتج عن تفاعل الملوثات فوق المدن مع ضوء الشمس عندما يتحول الأوكسجين من الصورة الجزيئية بذرتين إلى جزيئات ثلاثية الذرة مشكلا غازا أزرق باهتا بالنسبة إلى الإنسان حتى في تراكيزه المنخفضة فيسبب متاعب تنفسية بالغة خصوصا عند الأطفال وكبار السن. فإذا كان قد سجل نضوب أوزون الاستراتوسفير فبسبب تصنيع كميات هائلة من مركبات الفريون (كلوروكربونات) المستعملة في التبريد وأجهزة التكييف وفي علب الرش.

هذه المواد التي طرحها التصنيع الواسع، وخاصة في الستينيات، لا تتفاعل مع الكائنات الحية ولا تذوب في المحيطات ولا تزيلها الأمطار من الهواء، ولكنها تتسرب بفعل الانتشار إلى

طبقة الاستراتوسفيرن حيث الأشعة فوق البنفسجية الشديدة التي تعمل على تحليل المركبات الكلوروفلوروكاربونية إلى ذراتها، ومنها ذرات الكلور الذي يتراكم هناك ويفعل دور الحفار في طبقة الأوزون، بتحويل الأوزون ثلاثي ذرة الأكسجين إلى جزيئات أوكسجين ثنائية الذرة ويخرج من هذه العملية سالما ليكرر العملية مسببا تاكل طبقة الأوزون. وقد سجلت الأبحاث أن ذرة كلور واحدة يمكنها أن توفر مائة ألف جزء من الأوزون.

وسواء توفر الأوزون في جو الأرض أو على سطحها أو تناقص هناك في طبقة الاستراتوسفير فإن ذلك يُعَدّ باختصار شديد جريمة الإنسان بحق نفسه وبحق التنوع الحيوي بسبب الاستهلاك المفرط للطاقة والمواد الأولية والتصنيع الكيميائي لعدد من المركبات للأغراض المدنية والعسكرية.

ويدفع العالم كله حماقة مثل هذا التصرف الجنوني في حين أن الدول المصنعة وصناعاتها الكيميائية قد كدست الأموال، ولم توفق الدول الصناعية الكبرى إلى تخفيض إنتاجها من مواد الكلوروفلوروكربون (الفريونات) إلى النصف حتى نهاية القرن العشرين إلا بعد اقتناع قمة مونتريال بالأخطار بتوقيع 27 دولة في سبتمبر 1987.

وفي عام 1992 قام عدد من كبار البيئيين بعرض خرائط توضح ثقب أوزون فوق ولاية «مين» الأمريكية، فما كان من الرئيس بوش إلا القول · «بعد أن رأيت هذه الخرائط فإنني أعجب أنني لا أزال حيا»، وأمر أن تتوقف الولايات المتحدة عن إنتاج الفريونات في أُفُق عام 1996. وكان أثر ذلك سريعا حيث أعلنت هيئة مستشاري الأمم المتحدة للأوزون المكونة من 226 عالما أنه على الأغلب أن يعود الاستراتوسفير إلى طبيعته في نحو 2040 قبل الموعد «المحدد» بأكثر من خمسين عاما.

التساؤل الذي يطرحه المراقب : لماذا كل هذه الآلام التي تدفعها البشرية، ولماذا كل هذا الخوف والقلق لو استمعت الدول المصنعة لصوت العقل والضمير الأخلاقي والْتفتَتْ إلى ذلك الكمّ الهائل من نتائج الأبحاث التي دقّت ناقوس الخطر مبكرا، وأشارت إلى ذلك منذ زمن بعيد عندما نشر «رونالد ومولينا» عام 1973 بحثهما ونقضا فيه فكرة خمول تلك المركبات. بعدها تمكنت وكالة الفضاء الأمريكية «ناسا» عام 1978 من تقدير طبقة الأوزون بواسطة قياسات القمر الصناعي «نيمبوس 7» التي أكدت تناقص طبقة الأوزون. وقد حرّمت الولايات المتحدة تصنيع الفريون وهي التي كانت تنتج أكثر من نصف الإنتاج العالمي منه ومن المواد الأخرى.

وفي 16 مايو 1985 أعلن «فارمان» وزملاؤه أنهم اكتشفوا ثقب أوزون فوق القارة القطبية الجنوبية، لم يكن تخفيفا للأوزون في تلك المنطقة، بل كان ثغرة ! فيها تحطم أكثر من 30٪ من أوزون الاستراتوسفير أثناء الربيع الجنوبي. ووصل تناقص الأوزون في الربيع الجنوبي منذ ذلك العام إلى نحو 50٪. وفي عام 1993 أطلق مكوك فضائي أمريكي لمتابعة حالة الأوزون فرددت وكالات الأنباء فحوى تقاريره حول الأوزون بجملة ملخصة : «طبقة الأوزون أوشكت على التلاشي».

خلال تلك الفترة تراكمت الملايين من أطنان الفريونات في الجو وجلبت إلى الأرض الدمار من سرطانات الجلد «الميلانوما الحميدة والخبيثة» وأعتام عدسة العين «مرض الكتاركت» وغيرها من الأمراض الناتجة عن لفحة الشمس. ففي الولايات المتحدة وحدها تشير إحصائيات جمعية السرطان الأمريكية أن ما يشخص الآن من سرطانات الجلد يبلغ ثمانية أضعاف ما كان عليه منذ ثلاثين عاما. ورغم أن هناك تفسيرات كثيرة تحاول تعليل أسباب هذا الارتفاع في إصابات السرطان، وأنه ليس من المقنع أن وراء الظاهرة، كما قيل، كثرة خروج الناس من المنازل وتعرضهم إلى الشمس أو ارتداء المايوهات والملابس القصيرة عند النساء. وماذا سيقال عن شعوب تعيش بأكملها في العراء مكشوفة ولم تجد من يحسب لها أمراضها ويحصي إصابتها؟

حقيقة الأرقام المذهلة، وحسب تقديرات رسمية أمريكية، تشير إلى احتمال وفاة ثلاثة ملايين من البشر عام 2075. وبسبب مثل ذلك الرقم يطرح أكثر من تساؤل أخلاقي آخر : من المسؤول عن ذلك؟ إن الأشعة فوق البنفسجية بنوعيها (أ) و (ب) ومهما كثرت التفسيرات حولها ليست المسؤولة وحدها دوما عن موت البشر. فهناك موت يمس الكائنات الحية أو يؤدي إلى تشوهات خلقية لها ومنها ما يخفض إنتاج المحاصيل الزراعية. فتجارب التعريض للأشعة فوق البنفسجية لبعض المحاصيل كفول الصويا أظهرت أنه من الممكن أن يخفض من إنتاجها بنسبة تصل إلى 25٪ لو ازدادت الأشعة (ب) بمقدار 25٪.

إن التطور العلمي وفي اكتشافاته الإنسانية وفي مثل حالة الأوزون وغيرها يتطلب اقتراب الإنسان من الطبيعة وإقامة التوازن البيئي، مع تأكيد الوعي الإنساني بالمخاطر المترتبة على الجشع. فليس من الإنسانية أن تصدر الصناعات الملوثة إلى البلدان الفقيرة فتسبب تلويث بيئتها التي كانت إلى أمد قريب بيئة نظيفة وبكرا بالنسبة إلى للملوثات الكيميائية والجرثومية.

على العلم أن يوجد أنماطا من النشاطات الإنتاجية لا تحدث إلا أدنى المعدلات من الأضرار في البيئة، والتعامل مع البيئة كما تتعامل «العولمة» مع كوكب الأرض باعتباره قرية كونية. لماذا تعتبر «العولمة» الأرض قرية كونية عندما تتقدم المصالح الاقتصادية والسياسية والاستراتيجية، ولا ينظر إليها قرية كونية بيئيا؟ إن البيئة أمام الأخطار واحدة، والخبرة بها يجب أن تكون شاملة على ضوء القوانين التي تحكم تنظيم وعمل البيئة الطبيعية وليس الحدود الجغرافية السياسية.

من الممكن أن نحزن لموت طائر مغرد فقدته السواحل الأمريكية أو لغزال يباد في البوادي العربية سواء بسبب الصيد الوحشي أو التلوث، ولكن يحزننا أكثر أن بيئات كاملة بطبيعتها وإنسانيتها تباد على مصالح استخدام أسلحة الدمار الشامل كعقاب جماعي. يريد بعض الساسة معاقبة بعضهم بعضا لتنفيذ مآرب اقتصادية واستراتيجية وزيادة النفوذ، ويتم السكوت عن تلك الإبادة. فإذا لم يعتبر اليورانيوم المنضب مادة مشعة حسب ما يقال، فهل ينكر خبراء البنتاغون العلميون أن اليورانيوم عنصر كيميائي ثقيل ذو سمّيّة عالية جدا إضافة إلى أضراره الإشعاعية؟ وهل يمكن تجاهل انتشار أكثر من 300 طن من اليورانيوم على مساحات واسعة، تتجول دقائقها الميكرونية في أجواء الجنوب العراقي وشمال الجزيرة العربية والكويت وتلوث الماء والغذاء؟ كيف يمكن تصور ذلك ونتجاهل تسجيل آلاف الإصابات السرطانية.

وإذا كان الإنسان هو هدف التنمية عند السلم والهدف الأول للإبادة عند الحرب، فإن الحرب الحديثة لا تستهدفه وحده من دون المكونات البيئية الأخرى التي يعتمد عليها التوازن البيئي لا على المستوى الإقليمي، بل العالمي أيضا عندما تباد تلك المكونات بوسائل عديدة لا نظن أن مراكز الدراسات الاستراتيجية للدول المتقدمة علميا واقتصاديا غافلة عنها وتعزو أسبابها إلى عوامل مجهولة أو يصل «الدجل العلمي» إلى ردِّ بعض الكوارث إلى قوى غيبية أو لعنة أسطورية... الخ.

إن الإنسان يسجل ويشكل بكل أجناسه نوعا واحدا من الثدييات، سكن الأرض مع الكائنات الأخرى في محيط أحيائي تعداده يقدر بثلاثين مليون نوعا أو يزيد من الكائنات الحية النباتية والحيوانية، إضافة إلى الكائنات الدقيقة. لم يحدد العلم من هذا العالم الأحيائي إلا حوالي 1.4 مليون نوعٍ، أتيحت فرص التعرف عليها وتسجيلها بصفاتها المميزة وأسمائها

العلمية. كم من هذه الأنواع المكتشفة والمسجلة وتلك المجهولة يباد اليوم على مذبح الأنانية والتهور الأخلاقي بحق المحيط الحيوي بواسطة المواد الكيميائية والجرثومية؟

ليست القضية الأخلاقية أن نتباكى اليوم على طائر أو كائن يحاصره تلوث نفطي أو لحرائق في غابات تنتسب لقارة دون أخرى أو ينحصر اهتمامنا بفصيلة حيوانية اضطرتها البيئة الملوثة إلى الهجرة من هنا أو هناك. نعم أسماك وحيتان لم تطق العيش في محيطها الملوث فاختارت ساحلا معينا ووقّعت على شاطئه وثيقة شهادة انتحار مكتوبة بأجسادها وبشكل جماعي. هل يتعلم الإنسان هذا الدرس أمام كائنات صنفها وضعها أسفل منه في سلم التطور وهو يدرسها كصنف مثل صنفه كالثدييات؟ وماذا يقول عن الملايين الأخرى سواء ما كانت تعيش في جوفه أو بجواره القريب والبعيد؟

إن الاستغلال الجائر للإنسان بحق البيئة هو المسؤول، والمسؤولية تتوزع بنسب متفاوتة يتحمل كل إنسان نصيبه منها، ولكن النسبة الأكبر منها تقع على الشمال المصنع (بصورة عامة تستهلك الأمم الصناعية أكثر من ثلث صلب العالم وأكثر من ثلثي إنتاج الألومنيوم والنحاس والرصاص والنيكل والزنك وأربعة أخماس الطاقة، واستغل الأمريكيون منجم الأرض بصورة تعادل كل ما عرفته البشرية من نشاط تعديني قبلهم).

عندما كانت «اللجنة العالمية للبيئة والتنمية» التابعة للأمم المتحدة تعد تقريرها (مستقبلنا المشترك)، بين أكتوبر/تشرين الأول 1984 وأبريل /نيسان 1987، أي خلال 900 يوم فقط شهدت الإنسانية ستة حوادث لا يمكن أن يتناساها التصنيع الكيميائي والنووي، منها :

- هدد الجفاف في إفريقيا وحدها حياة 35 مليون إنسان، هلك منهم أكثر من مليون إنسان.
- تسرب الغاز من مصنع المبيدات الزراعية في بوبال في الهند، مما تسبب في مقتل أكثر من ألفي شخص وفي إصابة أكثر من مائتي ألف شخص أصيبوا بجروح أو بالعمى.
- انفجار براميل الغاز السائل في مدينة مكسيكو، مما أدى إلى مقتل ألف شخص، وحرمان الآلاف من مساكنهم.
- انفجار المفاعل النووي في تشرنوبيل مسببا تساقط غبار ذري عبر أوروبا، مما أدى إلى زيادة في مخاطر إصابة الناس بالسرطان في المستقبل.

- تدفق مواد كيميائية زراعية، ومذيبات، وزئبق في نهر الراين، خلال نشوب حريق في مستودع في سويسرا، مسببة هلاك ملايين الأسماك، ومهددا بالخطر مياه الشرب في ألمانيا وهولندا.
- وفاة نحو ستين مليون إنسان بسبب أمراض الإسهال الناشئة عن مياه الشرب غير الصالحة وسوء التغذية. وكان معظم الضحايا من الأطفال.

إن القوى الكبرى المزودة بالمال والقوة والخبرة ووسائل الحرب المتنوعة من تقليدية ونووية وكيميائية وبيولوجية هي المسؤولة في المقام الأول عن تخريب الأنظمة البيئية التي ورثتها الإنسانية. ويعترف تقرير الأمم المتحدة الذي أصدرته اللجنة العالمية للبيئة والتنمية 1987 : «لقد أصبح التدهور البيئي فعلا مصدرا للاضطراب السياسي والتوتر الدولي في أجزاء من أميركا اللاتينية وآسيا والشرق الأوسط وإفريقيا. فقد كان الدمار الذي حدث مؤخرا لمعظم إنتاج الأراضي الزراعية الجافة في إفريقيا أشد قسوة مما لو أن جيشا غازيا قد قام بتنفيذ سياسة الأرض المحروقة على تلك الأراضي. ومع ذلك لا تزال معظم حكومات البلدان المتأثرة بذلك تنفق أكثر كثيرا لحماية شعوبها من الجيوش الغازية مما ينفق لحمايتها من غزو الصحراء». ويورد التقرير أعلاه أنه في حين يبلغ الإنفاق العسكري العالمي ترليون دولار سنويا وهو مستمر في النمو، فإنّ هذه الأموال الضخمة والمتصاعدة وما تفرزه التجارب العسكرية والحروب يمكن أن تدمر أنظمة البيئة الحيوانية والنباتية، وهي تستنفد كثيرا من الجهود والأموال في سباق التسلح وفي جميع أنحاء العالم مسببة الكثير من المخاطر الأمنية والاضطرابات البيئية ونشر الفقر وإثارة السخط والفتن. هذا التبذير هو جزء مما يجب أن يقتصد به للأجيال القادمة، وحينها فإن العابثين اليوم من صناع القرار سيغادرون الحياة قبل أن تظهر الكوارث التي تتراكم اليوم على أشكال عدة منها: وطأة المطر الحامضي، وازدياد حرارة سطح الأرض، واستنزاف الأوزون، والتصحر واسع الانتشار، وفقدان أنواع من الكائنات الحية... وغيرها.

هناك إجماع علمي عالمي بأن أنواعا من الكائنات الحية آخذة في الانقراض بمعدلات لم يحدث لها مثيل على الأرض من قبل. إن الثروة الطبيعية للكون متكاملة ولا يمكن تجاهل أهمية وضرورة تنوع الأنواع الحية لقيام أنظمة البيئة والمجال الحيوي. وتساهم المادة الوراثية لأنواع الكائنات الحية بملايين الدولارات في دورة الاقتصاد العالمي على شكل محاصيل

محسنة وعقاقير وأدوية جديدة ومواد خام للصناعة. وإذا ما طرحنا الأرباح جانبا فهناك من الأسباب كثير منها أخلاقية، وثقافية، وجمالية، وعلمية بحتة تستدعي حماية الكائنات الطبيعية. إن التدمير نتيجة تلويث البيئة بسبب الأسلحة الكيميائية والبيولوجية يساهم في تدمير مستودعات التنوع البيولوجي إضافة إلى استهدافه الإنسان.

لم يعد المعنى التقليدي لمفهوم الأمن ينحصر بالمخاطر السياسية والعسكرية التي تهدد السيادة القومية، بل يجب أن يتسع أيضا ليضمن الآثار المتعاظمة لإجهاد البيئة، محليا وقوميا وعالميا. ويجب الأخذ في الاعتبار الأخطار التي تمس المستقبل الأحيائي برمته وما ينتظر هذا المستقبل من تغيرات وراثية وطفرات غير محسوبة. للأسف إن هناك مخططات لحروب كيميائية وبيولوجية غير معلنة على عدد من المحاصيل والمنتجات تسبق الحروب الاقتصادية والتجارية. إن ما يجري من تدمير لبعض البيئات قضى على عدد من المجتمعات «البدائية»، التي صنفها منظرو العنصريات بأنها مجتمعات تعيش على هامش التاريخ ومصيرها الزوال الحتمي. هذه المجتمعات هي حفظة مخزون هائل من المعرفة والتجربة التراثية التي تربط الإنسانية بأصولها وجذورها القديمة، واختفاؤها خسارة للإنسانية لأن حضاراتها هي من تلك الحضارات المتفردة التي أثبتت قابليتها على الازدهار في بيئات صعبة وقاسية كالغابات المطرية والصحاري وغيرها من البيئات المنعزلة التي تتعرض للتدمير بطرق ووسائل متعددة.

إن فيروس الإيدز وغيره من الفيروسات والجراثيم المسببة للأمراض التي كانت من إنتاج وعبث مخابر الحرب البيولوجية والمواد الكيميائية يمكن أن تكون سببا أيضا في القضاء على نبتة أو بكتيرة أو مركب ما يمكن أن تخلص الإنسانية من هذا المرض القاتل ومن أمراض أخرى.

إن البحث عن تكنولوجيا بديلة غير مضرة بالإنسان وبالطبيعة أضحت مطلبا إنسانيا شاملا يضع في قمة أولوياته الحفاظ على البيئات التي لم يصلها التلوث والتنبيه عن الأخطار المرتقبة قبل استفحالها وليس التكتم عليها وتصدير النفايات إلى أراضي الغير أو استغلال الحروب المحلية والإقليمية فرصا لتوفير مساحات لمعارك تجرب فيها الأسلحة الجديدة (العراق والصومال وأفغانستان ورواندا.... وغيرها).

إن أخبار فضائح تخزين النفايات (نووي، كيميائي، جرثومي) تزكم الأنوف، وما يطلق عليها «نفايات خاصة»، وهو تعبير حديث هذبه الإعلام وتجار الصفقات وقد يستعمله

المعنيون بالبيئة أيضا للتضليل، ويقصدون به ضربا عاديا من النفايات المتاجرة رغم أنها على جانب كبير من الخطورة. تكسب هذه النفايات خصوصيتها الخطرة من صنفين أساسيين من الصفات: فهي تستعصي على التحلل البيولوجي، أو هي تتحلل ببطء شديد وتحتاج إلى زمن طويل للتفكك، لذلك تتراكم في البيئة يوما بعد يوم. وهي نفايات متعددة المصادر يمكن أن تتسرب إلى طعام الإنسان والحيوان وشرابهما متسببة بكوارث. رغم أنها، وكما يقال عنها «نفايات خاصة» للتورية والتكتم على محتوياتها الحقيقية على أنها خالية من «النفايات الخطرة»، لكن الوقائع أثبتت أن بعضها تشتمل على مواد طبية منخفضة الإشعاع ومنها نفايات المصانع الكيميائية والأدوية الفاسدة والمبيدات الحشرية والعشبية، كما تضم مواد بناء وبقايا هياكل المصانع النووية والكيميائية والجرثومية. وكلها هياكل ملوثة نتيجة تماسها مع تلك الصناعات لسنوات طويلة.

وتصدر النفايات الخاصة بطرق ووسائل مختلفة وبصفقات مشبوهة يلفها الغموض، خاصة إلى بعض البلدان التي تمر بفترات اضطراب سياسي أو حروب أهلية أو تحكمها حكومات المافيا المالية والسياسية أو تلك البلدان التي عانت من نكبات ومرت بظروف اقتصادية خانقة كالجفاف والمجاعات، لذا سمحت سلطاتها بتمرير مثل تلك الصفقات حتى جاز القول إن إفريقيا التي كانت سلة غذاء العالم تتحول إلى قارة حاضنة للأمراض مقبرة لنفايات العالم. فبعد أن استغلها الاستعمار لقرون عديدة ونهبها واستنزف موادها الأولية، لم يتوان عن انتهاك إنسانيتها، وبيع أبنائها على شكل عبيد وأرقاء تلقفتهم مزارع البيض. ها هو الاستعمار يعود مرة أخرى فيحول القارة الإفريقية إلى سلة قمامة لنفايات الدول الغنية.

إن مسؤولية الدول المتقدمة علميا وصناعيا تتضاعف طالما أنها تمتلك رصيدا ضخما من الخبرة والمعطيات والمعلومات والبيانات والإمكانيات والإحصائيات عن البيئة ومواردها الطبيعية والبشرية، وليس من العدل أن تحمي بيئة في بلد ما أو قارة ما على حساب تدمير بيئة ثانية. إن الحدود البيئية مفتوحة وليس هناك من عازل يمنع انتقال الكوارث البيئية أو الانتقام بسبب اليأس أو التهديد الإرهابي سواء جاء ذلك من الفقراء أو عن تهور واستهتار الأقوياء والأغنياء.

المراجع:

1- ابن منظور، لسان العرب، مادة "سنن".

2- أيان روكسبورو، استمرار الحرب قضية اجتماعية، الثقافة العالمية، العدد105، ص 33، مارس 2001.

3- امحمد مستجير، أسطورة ثقب الأوزون، مجلة العربي، العدد 461، أبريل 1997.

4- باربليت ج.م، العقلانية والانفعال في سوسيولوجيا ماكس فيبير، الثقافة العالمية، العدد 110، الكويت، ص 16-30-32، يناير 2002.

5- بريجارد جيمس، أساطير بابلية، مطبعة النعمان، النجف، ص 7، 1972.

6- جان بوتيرو، بلاد ما بين النهرين، دار الشؤون الثقافية، بغداد، ص 353-354، 1990.

7- جوزيف بويندكستر وجوزيف داجينزامي، بأي سرعة نستطيع أن نمضي، الثقافة العلمية، الكويت، العدد 106، 2001.

8- جون كيجان، مأساة أوروبية...لغز أوروبي، الثقافة العالمية، العدد 101، أغسطس، 2000.

9- هانز جواس، حداثة الحرب، الثقافة العالمية، العدد 104، ص 116، يناير 2001.

10- حسن فاضل جواد، الأخلاق في الفكر العراقي القديم، بيت الحكمة، بغداد، ص 12-13- 28- 45- 101 -103 192، 1999.

11- طه باقر، مقدمة في أدب العراق القديم، القسم الأول تاريخ العراق القديم، ط2، شركة التجارة والطباعة المحدودة، ص 87-88، 1976.

12- طه باقر، وفرنسيس بشير، الخليقة وأصل الوجود، مجلة سومرج 1، المجلد 5، ص 11-14.

13- مارك أ.هارول، الشتاء النووي، تأثيرات الحرب النووية على الإنسانية والبيئة، دار الرقي، بيروت، صفحات عديد، 1986.

14- مارسيل غوشيه وبيار كلاستر، مرجع سابق، ص 23.

15- مجموعة من المؤلفين، دمار البيئة... دمار الإنسان، كتاب العربي، العدد 48، مجموعة معطيات، ص 154–155–162، أبريل 2002.

16- ميشال بلون، فرويد وقصة التحليل النفسي، الثقافة العالمية، العدد 108، ص 140، سبتمبر 2001.

17- ميتشيو كاكو، رؤى مستقبلية، كيف سيغير العلم حياتنا في القرن الحادي والعشرين، عالم المعرفة، العدد 270، 2001، ص 335، يونيو 2001.

18- محمد هيشور، مرجع سابق، ص 14، وعزالدين بلبق، موازين القرآن والسنة، دار الفتح للطباعة والنشر، بيروت، ط2، ص 22 –48 ، 1986.

19- محمد هيشور، سنن القرآن في قيام الحضارات وسقوطها، دار الغرب للنشر والتوزيع، وهران، ص16، 2000.

20- محسن حافظ الأشنات، لغز الإنذار المبكر لتلوث الهواء، مجلة العربي، العدد 445، ديسمبر 1995.

21- معن النفري، تحولات دانييل بيل ما بعد الصناعة إلى المعلومات، السفير الثقافي، العدد 86، أغسطس، 1997.

22- نبيل علي، الثقافة العربية وعصر المعلومات، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، العدد 265، ص 31، يناير 2001.

23- سامي سعيد الأحمد، الأصول الأولى لأفكار الشر والشيطان، مطبعة جامعة بغداد، ص 21، 1970.

24- سمير رضوان، النفايات السامة والصفقات المشبوهة، مجلة العربي، العدد 362، يناير 1989.

25- عبد الواحد فاضل، الطوفان، مطبعة الأوفسيت، بغداد، ص 44–51، 1975.

26- عبد الكاظم العبودي، البحث العلمي التكنولوجي بين موضوعية العلم وعنصرية التوجه، مجلة الحضارة الإسلامية، العدد 5، ص 236–258–262، نوفمبر 1998.

27- عبد الكاظم عبودي، بشر نعم... فئران مخبرية لا، دار الغرب للنشر والتوزيع، وهران، صفحات متعددة، 1998.

28- عبد الكاظم العبودي، يرابيع رقان، جرائم فرنسا النووية في الصحراء الجزائرية، دار الغرب للنشر والتوزيع، وهران، عدد من الصفحات، 2000

29- عبد الرضا الطعان، الفكر السياسي في العراق القديم، دار الرشيد للنشر، بغداد، عدد من الصفحات، 1981.

30- علي إبراهيم بن الوزير، علي مشارف القرن الخامس عشر الهجري، دراسة للسنن الإلهية والمسلم المعاصر، دار الشروق، القاهرة، ط 3، ص 7، 1982.

31- علي حرب، من مقدمة كتاب مارسيل غوشيه وبياكلاستر، أصل العنف والدولة، دار الحداثة، بيروت، ص 5.

32- عصام محمد عزو، احذروا ... الغازات السامة، العربي، العدد 310، سبتمبر 1984 ضمن سلسلة كتاب العربي، دمار البيئة، دمار الإنسان، كتاب العربي، ص 175، أبريل 2002.

33- فاضل عبد الواحد علي، عشتار ومأساة تموز، دائرة الشؤون الثقافية العامة، بغداد، صفحات مختلفة، 1986.

34- فوزي رشيد، السياسة والدين في العراق القديم، طبعة دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد، ص 166، 1983.

35- فردراجا ف. رمان، عودة الوفاق بين الدين والعلم، الثقافة العالمية، العدد 81، الكويت، ص 25، مارس 1997.

36- فرانسوا جاكوب، أهمية اللامتوقع، فصل من كتاب تأملي عنوانه، الفأر والذبابة والإنسان، الثقافة العالمية، العدد 109، ص 8–21، نوفمبر 2001.

37- فراس السواح، مغامرة العقل الأولى، دار الكلمة، عدد من الصفحات.

38- صموئيل كريمر نوح، الأساطير السومرية، مطبعة المعارف، بغداد، ص 191، 1970.

39- قاسم الشواف، ديوان الأساطير، سومر وأكد وآشور، الكتاب الأول، دار الساقي، بيروت، ص 17، 1996.

40- روجرز ب. وويتنبي س. ودانودم، الحرب البيولوجية ضد المحاصيل الزراعية، مجلة العلوم الأمريكية، الطبعة العربية، المجلد 15، العدد 12، الكويت ص 4–9، ديسمبر 1999.

41- روجي غارودي، الأساطير المؤسسة للسياسة الإسرائيلية، من إصدارات جريدة الزمن المغربية، تمارة، ط 3، عدد من الصفحات، 2000.

42- رونيسمان و.ج، هل يمكن إقامة علم اجتماع نيتشوي، الثقافة العالمية، العدد 110، ص 42، يناير 2002.

43- توماس ف. جرين، من عرض لكتاب الحدود الثقافية للعلم، عالم الفكر، المجلد 29، العدد 2، ص 189 – 203، 2000.

الهوامش:

1- ألقت الطائرات الإسرائيلية في الفترة من 9–22 فبراير 1991، وخلال حرب الخليج قنابل وحاويات وعبوات تشتمل على جراثيم وفيروسات وتوكسينات لنقل عدد من الأوبئة والأمراض إلى نهر دجلة، كما استخدمت أسلحة جرثومية ضد المزروعات وخاصة بساتين النخيل في جنوب العراق، نشرة دراسات تصدرها الدار العربية للدراسات والنشر والترجمة، العدد 65، القاهرة ص 38–46، أبريل 1991.

2- سجلت ذلك الكتابات الآشورية القديمة المحفوظة في دار الآثار البريطانية ووصف الاستخدام لها في البر والبحر. منذ عصر السومريين تمكن سكان بلاد ما بين الرافدين من صنع أسلحتهم وصهر معادنها وتوفير كثير من المواد الكيميائية وتعلموا طرق استخلاصها، "مارتن ليفي"، "الكيمياء والتكنولوجيا الكيميائية في وادي الرافدين، دار الرشيد للنشر، بغداد، صفحات متعددة، 1980.

الفصل الثالث

الأخلاقيات الاجتماعية وتأثيرها المتبادل على العلم والتكنولوجيا

أ. د. مصطفى عمر التير

أستاذ علم الاجتماع

جامعة الفاتح ـ طرابلس

1 ـ مقدمة :

وجد الإنسان نفسه خلال أيامه الأولى فوق سطح الأرض في منافسة مع عدد كبير من الكائنات الحية لاستغلال الإمكانات التي تتوفر في الطبيعة. ولم تكن إمكاناته العضلية في مستوى الكثير من الحيوانات التي تتفوّق عليه في هذا المجال، ويمكن أن تحرمه ممّا يحاول الحصول عليه من غذاء أو مأوى. لكنه كان يتفوق عليها جميعا بالعقل. لذلك عمل كل ما في وسعه للسيطرة على جميع قوى الطبيعة من حوله وتطويعها وتسخيرها لخدمته. لقد احتاج الإنسان إلى سنوات طويلة قبل أن يتمكن من معرفة كنه كم هائل من القوانين التي تتحكّم في الكثير ممّا يتصل بالكون وبالحياة.

يشترك الإنسان مع بقية الكائنات الحية في الحاجات الأساسية التي تضمن له الحياة واستمرار جنسه، ولكنه يختلف عن بقية الكائنات بأنّه كائن اجتماعي. يعني هذا أنه يعيش ضمن جماعة من أقرانه. وقد استدعى هذا الأمر أن يطوّر الإنسان، وفي كل مكان، كمّا من القواعد التي يلتزم بها جميع أفراد الجماعة، وكمّا من الخبرات يرثها جيلاً بعد جيلٍ لضمان استمرار الحياة الاجتماعية. وعندما تتراكم القواعد والخبرات عند جماعة بشرية تطوّر هذه

الجماعة ما يعرف بالثقافة، والتي هي عبارة عن وعاء يحمل كل ما يتّصل بجماعة معينة من قضايا لها علاقة بحياة الجماعة.

ولتمتع الإنسان بالعقل، انشغل بالتفكير في كل ما يحيط به من كائنات ومن ظواهر طبيعية. وقد قاده نشاطه الفكري إلى تطوير قضايا أعلى من مستوى الأشياء المحسوسة التي يتعرف عليها بالحواس. فطوّر أوّل ما طوّر فكرة المكان، التي كانت في البداية بسيطة لا تتجاوز حدود تواجده، إذ اهتم بأن يعيّن لنفسه موقعا على الأرض، ويضع له حدودا، وينسبه إلى لنفسه، فيتواجد فيه، ويضع فيه مقتنياته، ويدافع عنه. كما تعرّف الإنسان على الزمن ووضع له قياسات ثم ربط بينه وبين المكان، وقاد هذا الربط إلى البحث عن كيفية اختصار فترة الزمن التي يستغرقها في الانتقال من نقطة إلى أخرى فوق سطح الأرض. وكان هذا البحث سببا في تطوير كمّ هائل من المعرفة من بينها ما يمكن وصفه بالعلمية، وتحويلها في ما بعد إلى تكنولوجيا.

بدأت المعرفة العلمية بسيطة، ولكنها ما لبثت أن تراكمت وتطوّرت وتعقدت. كما بدأت التكنولوجيا بسيطة ولكنها تطوّرت بتطوّر العلم. يعلن الذين يشتغلون بالتطوّر العلمي وكذلك التكنولوجي في جميع العصور وجميع الأزمنة أن مجهوداتهم تتوجّه نحو جلب الخير للإنسان، وخدمته بأفضل شكل ممكن، والرفع من درجة سعادته. لكن هذا لا يعني أن جميع نتائج هذه الأنشطة تتوجّه لخير الإنسان والرفع من درجة سعادته، خصوصا وأن السعادة والرفاهية لا تحددهما عوامل مادية فقط. وعندما يصل التفكير في العناصر غير المادية التي تتدخل في تحديد رفاهية الإنسان وسعادته، فإن قضايا كثيرة تطفو على السطح ويجب التفكير فيها من نوع المعتقدات والقيم والمعايير، وتتدخل جميعها في تشكيل محددات النشاط الفكري الإنساني، وهو المتّصل بتطوير العلم، وتحديد الأنشطة الاجتماعية وهي المتصلة باستخدام التكنولوجيا. وعلى الرغم ممّا أنجز في مجالي العلم والتكنولوجيا، فإنّ النشاط في هذين المجالين لا يزال مستمرا، ولا يتوقع أن يأتي اليوم الذي يتوقف فيه. إلاّ أن هذا النشاط يشكل عند بعض الناس تهديدا لأهم قواعد وأسس الحياة الاجتماعية، وبالتالي حياة الإنسان فوق سطح الأرض. وأصبحت الحاجة تدعو أكثر من أي وقت مضى إلى التفكير في أفضل السبل لإيجاد توازن بين التطوّر العلمي والتكنولوجي والقيم الإنسانية، التي لعبت أهم دور في المحافظة على استمرار الحياة الاجتماعية فوق سطح الأرض. وسيهتم هذا الفصل بمناقشة عدد من القضايا التي تتصل بحالة التوازن التي يتمنّى المرء أن تسود العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والأخلاقيات الاجتماعية.

2 ـ الـثـقـافـة وعـنـاصـرهـا :

يعدّ مفهوم الثقافة من أكثر مفاهيم العلوم الاجتماعية انتشارا. وإنّ آلاف الكتب والمقالات قد نشرت حوله، وحول تحديد معناه، ومجالات توظيفه، وشرح السمات الثقافية وطريقة انتقالها بين الثقافات المختلفة... الخ، ولا نرى داعيا هنا إلى التوقف عند هذه القضايا ومناقشتها، لكن قد يكون من المفيد التذكير بأن لكل مجتمع، بغض النظر عن حجمه ومكان تواجده، ثقافة؛ وأن لكل ثقافة خصائص رئيسة يمكن تصنيفها ضمن أربعة عناصر هي (التير، 1992: 9) :

1 – **عناصر معرفية** : وتشمل المعارف والمعلومات التي جمعها أعضاء ثقافة معينة عبر العصور، بهدف وصف وفهم واستخدام خصائص البيئة الفيزيقية والبيئة الاجتماعية المحيطة بهم. وقد تكون المعرفة بدائية لا تتجاوز حدود الوصف البسيط ومجموعة من الأفكار الغيبية. وقد تتطوّر وتتعقد بحيث تشمل أحدث ما توصلت إليه المعرفة العلمية، وتطبيقاتها العملية، إلى جانب مكوّنات من أنواع المعرفة الأخرى.

2 ـ **نسق للمعتقدات** : يشتمل على كمّ من الأفكار والمفاهيم والعلاقات، التي يؤمن بها المنتسب إلى الثقافة إيمانا راسخا لا يتطرق إليه الشك لا من قريب ولا من بعيد. ويكون الدين المصدر الأساسي لغالبية معتقدات أي جماعة بشرية تنتسب إلى دين.

3 ـ **نسق للقيم والمعايير** : يشتمل على المفاهيم والتصوّرات المثالية، التي تساعد الفرد على ترتيب الأشياء المادية وغير المادية في علاقاتها ببعضها البعض. كما تشتمل على الأنماط التجريدية التي تحفظ في الذاكرة الجماعية، وتضع حدودا وعلامات لسلوك الفرد، ولعلاقاته مع الآخرين. ويتضمن نسق القيم ما تتفق عليه الجماعة البشرية من خير ومن شر، ومن أشياء صحيحة وأخرى غير صحيحة، وممّا يباح ومن ممنوعات، وأنماط السلوك المقبولة وتلك غير المقبولة، وما يتفق مع الأخلاق الفاضلة وما يتعارض معها.

4 ـ **عناصر رمزية** : وتشتمل على اللغة، وعلى الإشارات والعلامات، التي تتضمّنها عملية الاتصال. إذ يخصص أعضاء الثقافة الواحدة معاني لكل إشارة أو علامة أو كلمة، ويحرص أعضاء الثقافة الواحدة على أن يشترك الجميع في هذه المعاني.

يحتوي كل واحد من العناصر الأربعة على عدد كبير من السمات الثقافية، التي تنتقل عبر الأجيال كما يمكنها الانتقال عبر الثقافات. وبعض هذه السمات ينتقل عبر الثقافات المختلفة

بسهولة، كما هو الحال اليوم بالنسبة إلى العناصر المعرفية. ومع وجود خلافات كبيرة بين المجتمعات والثقافات في مجال إنتاج واستخدام المعرفة، يسود شعور بين الجميع بأهمية الاستعانة بمكوّنات المعرفة العلمية وبتطبيقاتها التكنولوجية. والشيء نفسه يمكن أن يقال عن انتقال العناصر الرمزية وخصوصا المتعلقة باللغات واسعة الانتشار، التي يطلق عليها أحيانا صفة اللغات الحية. لكن انتقال السمات الثقافية المتصلة بنسق المعتقدات، أو بنسق القيم والمعايير، أمر تقابله الثقافات بدرجة عالية من الرفض. ولا يعني هذا أن مثل هذه السمات الثقافية لا تنتقل عبر الثقافات، وإنما يعني أنها تنتقل ببطء شديد، وتقابل بمختلف أنواع العراقيل. وكلما كبر حجم السمات التي تشترك فيها ثقافتان، ارتفعت درجة تشابههما، وزادت درجة العلاقة بينهما قوة.

ومع أهمية جميع مكوّنات الثقافة، يظل نسق القيم أهم عنصر في استمرار الحياة الاجتماعية. فهو النسق الذي يضم تراث المجتمع المتصل بالخير والشر، وبالصحيح والخطأ، وبالمسموح به وبالممنوعات، وبالحلال وبالحرام. وقد نما هذا التراث عبر الزمن حيث يضيف له كل جيل جديدا، ويلغي بعض ما يبدو أنه لم يعد مناسبا لحياة العصر. ويترجم نسق القيم في داخل كل مجتمع إلى قواعد مكتوبة تخرج في الوقت الحاضر على شكل قوانين ولوائح، وأخرى غير مكتوبة يشار إليها بالعادات والتقاليد والعرف. وتوضّح القواعد المكتوبة والأخرى غير المكتوبة الأفعال التي يعتبرها أفراد المجتمع متسقة مع نسق القيم، وتلك التي يعتبرونها مخالفة للنسق وتشكل تهديدا لاستمرار حالة الاستقرار الاجتماعي. ولكي تستمر الحياة الاجتماعية في المجتمع لابد أن تكون هناك حالة استقرار اجتماعي. لذلك يقرر المجتمع عقوبات لكل فعل يخالف نسق القيم. وبما أن مثل هذه المخالفات ليست من نوع واحد فإن مقدار التهديد الذي تشكله يختلف من نوع إلى آخر. وبذلك تختلف شدة العقوبة من فعل إلى آخر. وتتراوح درجة شدة العقوبة من إظهار علامات عدم الرضى إلى أن تصل إلى أشد وأقصى عقوبة وهي الإعدام.

لكن نسق القيم ليس كيانا جامدا. فهو يتغير وينمو وإن كانت سرعة تغيره لا تضاهي السرعة التي تتغير بها بقية الأنساق الاجتماعية، لذلك فإنّ النشاط الذي يعدّ مقبولا خلال زمن معين قد لا يكون كذلك خلال زمن آخر، كما أن ما يعتبر مقبولا في ثقافة مجتمع ما، قد لا يكون كذلك في ثقافة أخرى.

ثم إنّ هذا النسق مكوّن من أجزاء فرعية كثيرة بعضها شديد العمومية في حين أن بعضها الآخر محدد بقضايا واضحة، بعضها يخصّ جميع أفراد المجتمع وبعضها الآخر يخص فئات بعينها وهي فئات عمرية مثلا أو فئات في النوع كالذكور والإناث وهكذا. ويتشرب كل هذا أثناء عملية التنشئة الاجتماعية التي يتعاون فيها البيت مع المدرسة، مع الشارع، مع مكان العمل. وتقاس درجة نجاح عملية التنشئة الاجتماعية بدرجة قوة تشرّب الأفراد لمكوّنات نسق القيم لتصبح جزءا من كياناتهم الداخلية ولتصبح تصرّفاتهم وأفعالهم مطابقة لها. لكن من الصعب بل من المستحيل أن يتصرّف جميع أفراد المجتمع وفقا للقواعد المكتوبة وغير المكتوبة. لذلك تكثر المخالفات اليومية، وينشط المكلفون بمتابعتها وبمعاقبة فاعليها. إلا أن مخالفات كثيرة تحدث ولا يتعرض فاعلوها لعقاب. وأسباب هذا كثيرة، فالبعض لا يستحق عقابا رسميا وإنما يثير درجة من الانزعاج، وبعضها لا يراه المراقبون، والبعض الآخر يراه المراقبون ولا يحركون تجاهه ساكنا.

3 ـ علاقة الإنسان بالمكان وبالزمان :

وجد الإنسان فوق رقعة من الأرض كما وجد غيره من الكائنات الحية المتحركة. ومنذ البداية كانت هناك فروق بين هذه الكائنات من حيث القدرة على مغادرة المكان الذي وجدت فيه أول مرة، وفي طبيعة العلاقة التي تكوّنها مع المكان الخاص. فلكل كائن حيّ حيز من الأرض يعمل جاهدا على التميز به، وأن يعرف به، فيتواجد فيه، ويحارب ويعارض كل من أراد مشاركته فيه دون موافقته. وقد اعتمد الإنسان على قدميه للحركة ولمغادرة المكان والعودة إليه، وحافظ لمدة طويلة على إمكانات عضلات قدميه المحدودة من حيث التحرك في داخل محيط معين. لذلك حافظ ولمدة طويلة على الارتباط بمكان جغرافي محدود. ولكن شغفه باكتشاف المجهول دفعه إلى الخروج إلى خارج النطاق الجغرافي. وقد اعتمد على قواه البدنية، وتمكن بعد حين من رفع الرقم الدال على الحركة بين نقطتين من عشرات الكيلومترات إلى المئات ثم إلى آلاف الكيلومترات. لكن سرعة الحركة المعتمدة بالكامل على الإمكانيات العضلية بقيت بسيطة. وبالطبع كلما كانت هذه السرعة متدنية، احتاجت المسافة المقطوعة بين نقطتين إلى زمن أكبر.

وقد تمكّن الإنسان من تدجين الحيوانات واستخدامها فتحسّنت إمكانات توسيع محيطه لبعض الحيوانات التي ركبها من سرعة كبيرة بالمقارنة مع سرعة حركته كالحصان مثلا.

ومع أن بعضها لا تزيد سرعة سيره عن سرعة سير الإنسان، فإنّ درجة تحمله أعلى مثل الجمل، ممّا مكّن الإنسان من قطع مسافات بطول القارات وحتى عبر القارات. ولم يكتف الإنسان بالسير فوق الأرض، بل صنع وسائل تنقله فوق الماء. كانت البدايات بسيطة ولكنها تطوّرت عندما تمكن من الاستفادة من قوة الريح، فنجح في الوصول إلى مختلف بقاع الكرة الأرضية.

وقد بقيت قدرة الإنسان على الانتقال فوق اليابسة محدودة إلى أن تمكن من اختراع العجلة، وهو الاختراع الذي سيحدث أهم وأبرز ثورة في مجال الاتصالات بجميع أنواعها. والاستعمال الهام المبكر للعجلة كان في مجال بناء العربات التي تحركت في البداية معتمدة على القوة العضلية للإنسان والحيوان، لكن ما لبثت أن تطوّرت العربات التي أصبحت تتحرك بالطاقة الناتجة عن مصادر متنوعة. ثم جاء الزمن الذي اخترعت فيه السيارة ثم تصنيعها على مستوى رفيع، وهو الاختراع الذي سيتسبب في إحداث بعض أهم وأخطر أنواع التغير في العلاقات بين الجنسين وهي العلاقات التي كانت باستمرار ضمن أهم المجالات التي يتجلى فيها الجانب الأخلاقي للقيم. ولم تتوقف السرعة التي ينشدها الإنسان عند حدود إمكانيات السيارة، رغم التقدم الهائل الذي حدث في مجالها، بل تعداها إلى وسائل أخرى مثل الطائرة والصاروخ والهاتف والحاسوب. وتجدر الإشارة إلى أن الإنسان يتمتع برغبة لا حدود لها في اكتشاف المجهول في جميع ما يتّصل بمحيطه القريب والبعيد. لذلك قادته هذه الرغبة إلى أن يجرب كل شيء يمكن أن يعترض طريقه. ولم يترك مجالا يتصل بمكوّنات الحياة بجميع أشكالها، ولم يترك مجالا يتصل بالمحيط سواء أكان على سطح الأرض أم في باطنها أم في الفضاء الفسيح. وكان لجميع هذه الأنشطة والمنجزات الأثر الكبير في مجال القيم وما يتصل به من قواعد أخلاقية.

4 ـ النشاط العلمي بين نسق القيم وتفسيراتها :

لا شك أن الإنسان قد حاول منذ أيامه الأولى على سطح الأرض استخدام العقل لتطوير تصوّرات تأخذه إلى مساحات وفضاءات أبعد من نطاق تلك التي يصل إليها عن طريق الحواس. وعندما بدأ في تسجيل الأحداث كان موضوع العقل والعقلانية من أولى القضايا التي حظيت بالاهتمام والنقاش. لذلك يوجد في كل حضارة تراث يمكن تصنيفه تحت عنوان النشاط العقلي. لكن بما أنّ الذي يقوم بهذا النشاط هو الإنسان المتواجد في زمان معين

ومكان معين، لم يخل النشاط العقلي من تأثيرات البيئة الاجتماعية السائدة. وقد حدث هذا حتى عندما اعترف الإنسان بأن العقلانية هي طرق ووسائل يبتدعها ويستخدمها للحصول على أفضل مردودية لجهده الموظف بغرض الوصول إلى هدف. وبالطبع فإنّ السلوك البشري عبارة عن نشاط يوظف فيه جهد هادف. بمعنى لا يحدث السلوك البشري في فراغ، وإنما يبتغي الوصول إلى هدف محدد مسبقا. لذلك وجدت أنواع من العقلانية بقدر مجالات أنشطة الإنسان الرئيسة. ولذلك نجد من يميز بين ستة أنواع من العقلانية لكل منطقها وفرضياتها وقياساتها وبراهينها (بركات، 1988:52).

ولذلك تمت الاستعانة بالعقل وبالعقلانية حتى عند مناقشة القضايا المتصلة بالدين وبالإيمان. وكثيرون لا يتعرضون للنصوص الدينية بالنقاش ولا بالتفكير، ويتركون هذه المهمة لمن يطلقون عليهم صفة رجال الدين. فيجتهد هؤلاء لتفسير النصوص متأثرين بما توفر لديهم من معلومات، وأحيانا بما تمليه مواقف سياسية أو أيديولوجية. لذلك نجد أنّ هناك تضاربا في التفاسير الدينية. ولا يشذ الدين الإسلامي عن هذا. ومع اعتراف الجميع بأن القرآن لم يحرّف، يجتهد كل مجتهد لوضع التفسير الذي يراه سليما. ولأن الأحاديث النبوية الشريفة هي أيضا عند أغلب المسلمين مصدر أساسي، فإن عددا من المسلمين حاول الالتفاف عليها منذ الأيام الأولى لظهور الدين الإسلامي الحنيف، إذ عملت بعض الفرق جاهدة على إبراز أحاديث نسبت إلى النبي صلى الله عليه وسلم، وتؤيد موقفا سياسيا أو أيديولوجيا معينا. والأحاديث التي هي من هذا النوع موجودة بكثرة في بعض كتب الحديث، فمثلا ردد الفقهاء الموالون لبني أمية كمّا من مثل هذه الأحاديث، كقولهم إنه روي عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال في معاوية : «اللهم قِهِ العَذابَ والحساب وعلمه الكتاب»، وقال : «إنّ من قام بالخلافة ثلاثة أيام لن يدخل النار»، وقال : «ما على الخلفاء حساب ولا عذاب». وعلى العكس من هذا حاول المعتزلة مناقشة كل شيء بالعقل بما في ذلك وجود الله والقرآن والخلق والجنة والنار.

وكذلك لم تفلت العقلانية من تأثير الصفات الاجتماعية السائدة في المحيط المحلي.

ويلاحظ المتتبع لتاريخ العقلانية أنها اتّصفت بصفات من الحضارة السائدة آنذاك. وعندما ظهرت في ثوبها الغربي الحديث إبان عصر النهضة، فإنّها بدت كبناء جديد للعقل الذي يمكنه استيعاب العلم وغيره من أشياء أخرى من قبيل الأخلاق والفن والسياسة الخ...، وعليه لم تكن منفصلة عن الإرث الثقافي بالمعنى الواسع، وليست متحرّرة من نسق القيم السائد في المجتمع (el Re, 2001 : 86).

يستند البحث العلمي على العقلانية كطريق للوصول إلى المعرفة. ويهدف المشتغلون بالبحث العلمي إلى توفير الجهد والوقت للوصول إلى معرفة واقعية، ويدّعي غالبية هؤلاء بأن المعرفة المنتجة تخدم الإنسان وبها الخير الكثير، وأن التطبيقات العلمية لنتائج العلم كالتكنولوجيا توظف لتسهيل حياة الإنسان فوق سطح الأرض ورفع درجة رفاهيته. لكن هل يحدث التطور العلمي مستقلا عن نسق القيم في الثقافة التي يجري على أرضها نشاط البحث العلمي؟

وبغض النظر عن الصفات التي يطلقها منتجو المعرفة العلمية على نتائجهم، فإنّ المجتمع بما فيه من عناصر ثقافية هو الوعاء الذي تحدث فيه المعرفة، وهو الفضاء الذي ستستخدم فيه إمّا لبناء معارف جديدة أو لتشكيل تطبيقات عملية. وعليه نتساءل إلى أي مدى تستطيع هذه المعرفة أن تكون مستقلة عن نسق القيم السائدة في المجتمع؟ بعبارة أخرى هل العلم شيء لا علاقة له بالقيم؟ أي هل العلم ظاهرة عالمية لا تحمل بصمات الثقافة التي تطوّر فيها أول مرة؟ وهل يعني هذا أن العلم لا وطن له؟ ودون الدخول في نقاش طويل يمكن القول إن العلم بعد أن ينتج ينتشر ويعبر الحدود، ومن هذه الناحية يصبح عالميا ولا يتقيد بوطن. لكن استخدام المعرفة العلمية يخضع لقرارات البشر، وهي قرارات تتدخل فيها الخصائص الثقافية. فمثلا يقرر السياسيون عدم نشر معرفة بعينها، أو عدم تصديرها، ليحرم منها آخرون.

صحيح أنه بإمكان الشعوب المتشابهة في مستوياتها المعرفية أن يتوصل الأفراد فيها إلى نفس المعرفة دون أن يعملوا معا أو أن يتعاونوا. لكن المسألة ليست بنفس البساطة بالنسبة إلى معظم شعوب العالم. وهنا يمكن القول إن المعرفة العلمية تخضع لنسق القيم أو إن لها علاقة بالقواعد الأخلاقية، لا بل إن القرار الذي يتخذ للبحث في مجال معرفي معين يخضع لحسابات تتدخل فيها الثقافة. وإذا أمكن القول بأن المعرفة المنتجة في بعض المجالات العلمية مثل الفيزياء أو البيولوجيا متحررة من نسق القيم وما يرتبط به من قواعد أخلاقية، فإنّ هذا لا يصدق في مجالات معرفية كثيرة كعلم الاقتصاد مثلا. ومن ناحية أخرى تبقى التوظيفات - حتى بالمعنى العلمي الضيق - كتلك التحويرات والتدخلات البيولوجية متصلة بقضايا عامة تدخل في نطاق القيم والأخلاق (Del Re, 2001 : 87, Margenau, 1964).

إنّ أفعال الإنسان التي يتبنّاها المجتمع ويحاول أن يخضعها لقواعد السلوك كثيرة ومتغيرة، وقد كانت محدودة عندما كان المجتمع بسيطا، ولكن كلما تطوّر المجتمع وقطع

مرحلة على مسيرة التحديث، زادت الأفعال التي تتعرض إليها قواعد السلوك. وكلما تطور المجتمع، ارتفعت معدلات القواعد في داخل كل جزء من أجزاء نسق القيم من عادات وتقاليد ومواثيق أخلاق المهنة الخ...، وقد تقود حالة ارتفاع معدلات القواعد هذه إلى توسيع نطاق الأنشطة التي تطالها قواعد السلوك، ولا يستثنى في هذا نشاط مهما كان نوعه. لذلك انطبق هذا على النشاط المتعلق بالبحث العلمي. ويصادف الباحثون صعوبات كثيرة في سبيل مزاولة أنشطتهم، وهي صعوبات يتسبب فيها الذين ينصّبون أنفسهم مدافعين عن الأخلاق الفاضلة والقيم النبيلة في داخل فرع نسق القيم ذي العلاقة. وينحدر هؤلاء المدافعون من شرائح اجتماعية متنوعة. وقد يكونون من المشتغلين بأمور الدين خصوصا في تلك المجتمعات التي يتخصّص فيها أفراد معينون بهذه الأنشطة، ويشار إليهم برجال الدين كما هو الحال في الدين المسيحي مثلا.

يشكل الدين جانبا أساسيا في حياة المجتعات البشرية. وبغض النظر عن دين بعينه فإنّ الأديان تشترك في المبادىء العامة التي تدعو إلى الخير، وبث روح التعاون، ومساعدة الآخر، وتؤكد على الصفات الخاصة بمكارم الأخلاق من صدق وأمانة وخدمة الجماعة والخير العام. وتندد بجميع الأفعال المنحرفة التي تلحق ضررا بآخر أو بحيوان أو بالبيئة. لكن وبغض النظر عن التعاليم الدينية نجحت جماعة في كل مجتمع بأن تتخصّص في الشؤون الدينية، وتنصّب نفسها مسؤولة عن نشر الدين ورعايته والدفاع عنه. وقد تمكن هؤلاء في الدين المسيحي أن يكوّنوا لأنفسهم مؤسّسة وصلت قوتها خلال بعض العصور أن أصبح رجل الدين يتحكم في معظم أنشطة الآخرين، وتركت له وحده مهمة تفسير مبادىء الدين. وفي بعض الأحيان فسّر هؤلاء هذه المبادىء على هواهم وبحسب ما توفر لهم من معرفة. وقد سجل التاريخ وقائع كثيرة قرر فيها رجل الدين الصواب والخطأ بالنسبة إلى قضايا تتعلق بالتغيير في المعرفة التي كانت سائدة. بنى قراره هذا على تفسيره لقواعد دينية، فسّرها بالكيفية التي تناسب موقفه المتحجر والخائف من أي تغيير قد يهدد، يوما ما، مركزه. فلا تزال محاكمة جاليليو معلما من معالم الحرب بين الجهل والمعرفة بالاستناد إلى قوة الدين، ومثالا صارخا على التعصب الأعمى. فما علاقة دوران الأرض حول الشمس أو العكس بتعاليم الدين المسيحي. ولكن رجل الدين المسيحي لم يرق له أن يقوّل جاليليو بمقولة تخالف الأفكار السائدة حتى لو كانت مقولته صحيحة.

وعلى العكس من هذا لم يطوّر المسلمون مؤسّسة تشابه تلك المتعلقة بالرهبنة المسيحية.

ولكن وجد مع ذلك في كل قطر يدين أهله بالإسلام وفي كل زمن رجال تخصصوا في أمور الدين وتفقهوا فيه، واعترف لهم من حولهم بهذا، وأطلق عليهم لقب رجال دين. تمتع هؤلاء بمكانة اجتماعية عالية، وعوملوا كمصادر للمعرفة، ولإصدار الأحكام حول ما يجري من أمور في داخل المجتمع. ومنذ الأيام الأولى لانتشار الإسلام ظهرت أكثر من مدرسة فكرية، وتمحور نشاط هذه المدارس في البداية حول القضايا الدينية وتطبيق النصوص على أنشطة الحياة الاجتماعية. وحاول زعماء بعضها التمسك بالنصوص وحاربوا محاولات الآخرين لتجاوز حدود النص، بينما اهتم زعماء مدارس أخرى بتمجيد العقل وتوظيفه في تفسير النصوص وفي علاقتها بالواقع المعيش. وبالطبع عند الحديث عن الجماعات التي رفعت من شأن العقل يأتي ذكر المعتزلة كأهم وأول مدرسة في الإسلام. فقد اجتهد المنتسبون إلى هذه المدرسة في الدعوة إلى تنشيط العقل ولاستفادة من طاقاته في جميع المجالات. وقد أثمرت مثل هذه المجهودات في ما بعد تنشيط حركة الاكتشاف والبحث العلمي. وعموما لا يجد المرء وقائع واضحة في صدر الإسلام على أن رجال الدين على اختلاف مشاربهم قد عارضوا بقوة أنشطة البحث العلمي. وقد يقال إن السبب يرجع إلى أنّ النشاط العلمي أثناء ازدهار الحضارة الإسلامية وسيطرتها الثقافية على العالم كان محدودا، ولم يتعرّض لبعض ما يعتبره رجال الدين ثوابت لا يجوز المساس بها.

يكتشف المتتبع لما يكتب حول العلاقة بين الدين الإسلامي والبحث العلمي وجهات نظر كثيرة ومتباينة يمكن إيجازها في مجالين رئيسيين : المجال الأول يدّعي بأنّ البحث العلمي والدين الإسلامي على طرفي نقيض : «يحوي الدين الإسلامي آراء ومعتقدات تشكل جزءا لا يتجزأ منه عن نشوء الكون وتركيبه وطبيعته، عن تاريخ الإنسان وأصله وحياته خلال العصور. فليس من الضروري أن نشدد بأن هذه الآراء والمعتقدات تتعارض تعارضا واضحا وصارخا مع معلوماتنا العلمية في هذه المواضيع بالذات. لكن أن يتناقض الدين مع العلم حول موضوع معين فليس أمرا هاما للغاية، إن الخلاف والنزاع بينهما يجريان إلى أعمق من ذلك بكثير عندما يمسّان مسألة المنهج...، كما أنّ الإسلام والعلم في هذه المسألة على طرفي نقيض» (العظم، 1988: 15).

إنّ الذين يتبنّون المجال الآخر يقولون إنّ المتفحص لتعاليم الإسلام لا يمكنه إلاّ أن يعترف بأنّ هذا الدين يشجع بوضوح، في قواعده الرئيسة، على طلب المعرفة والتعلّم واستخدام

العقل. ويستشهدون بأحاديث نبوية وبآيات قرآنية : فطلب العلم فريضة على كل مسلم ومسلمة، واطلب العلم ولو في الصين. وتوجد آيات قرآنية تحث المرء على التفكير في كل ما يحيط به، وعلى أن يستخدم عقله في كل وقت وفي كل مناسبة تتاح له، إذ يذكر بالفروق الشاسعة بين الذي توصل إلى معرفة الكثير من الحقائق والذي لا يعرف شيئا ﴿قُلْ هَلْ يسْتَوي الَّذينَ يَعْلَمُونَ والَّذينَ لا يَعْلَمُون﴾ (سورة الزمر، آية 9). وفي القرآن الكريم الكثير من الآيات التي تشجع وتحث على التفكّر في الكون كلّه وألا يقتصر النشاط الفكري والنشاط البحثي على اكتشاف المجهول المرتبط بالكرة الأرضية ﴿سَنُرِيهِمْ آياتِنَا فِي الآفَاقِ وفِي أنْفُسهِمْ حتَّى يَتَبَيَّنَ لهُمْ أنَّهُ الحَق﴾ (سورة فصلت، آية 53).

ويقول أصحاب هذا الاتجاه بأنّه لا يوجد في الدين الإسلامي ما يحدّ من حركة البحث ومن انطلاق الفكر محلقا في جميع الأنحاء. ولم تخل الأقطار الإسلامية حتى في عصور التخلّف من رجال دين متنورين عملوا جاهدين على تشجيع البحث، ومتابعة الأنشطة التي تؤدي إلى تطوّر العلم، وتطوّر تطبيقاته العملية (الكبيسي، 1996: 49 ـ 54). ويؤكّدون على أن هذا الدين لا يتبنّى نظرية بعينها، فإنّه منفتح على مناقشة مختلف الآراء والفروض. فمثلا تتعارض نظرية داروين مع الحقائق التاريخية للتكوين، إلاّ أن المسلمين المتنورين لا يترددون في مناقشتها والتعامل معها كفرض علمي يخضع للفحص والاختبار الامبيريقي. والموقف نفسه يشاهد هذه الأيام في ما يتعلق بالنشاط البحثي، الذي يتوجّه نحو رسم الخريطة الجينية والهندسة الوراثية والاستنساخ (مصباح، 1999: 35 ـ 54).

ومن المناسب الإشارة إلى أنّ بعضا من رجال الدين قد مارس الحكم، وعمل غيرهم باسم الدين جاهدا على ترسيخ مختلف مظاهر التخلف والجهل مدّعيا أنه ينفّذ قواعد الدين كما يفهمها هو وهذا هو أفضل تفسير. وبالطبع لا يجوز أن يربط بين هذا وبين الإسلام، أو كما قال السيد محمد حسين فضل الله : «وإذا كانت بعض السلطات تلتزم فكراً معيناً، أو رأياً خاصاً لتضطهد الّذين يخالفونها فيه بفعل القوة المهيمنة الظالمة، فإن الإسلام لا يتحمل وزر ذلك، لأنه لا يوحي بذلك من حيث أسسه الإيمانية والفكرية، وهو في أكثر من واقع إنساني لا يقتصر على الدين، بل يمتد إلى كل حالة استكبارية تضغط على العلماء والمفكرين والأحرار الذين يخالفونها في الرأي، سواء كان علمياً أو دينياً أو سياسياً، وليس الدين هو الذي يجمّد حركية الفعل، بل هو الاستكبار السلطوي في نظرته التقديسية إلى أوضاعه الفكرية والعلمية والسياسية وغيرها» (فضل الله، 1997).

وتجدر الملاحظة أنه بغض النظر عما يقال عن موقف الإسلام من التفكير الحر ومن تشجيع البحث العلمي، فإنّ مثل هذا النشاط يرتبط بمختلف الأوضاع الاجتماعية فيه، ويتطلب بيئة من نوع معين. فالنشاط العلمي لا يحدث في فراغ ولا بد من توفّر بيئة مشجعة وملائمة، فالتقدم العلمي لا يمكن أن يحدث في مجتمع متخلّف تسوده الأمية وتعشّش في عقول أفراده أفكار وتصوّرات متحجرة. ولذلك، بعد أن شهدت الحضارة العربية الإسلامية عصور ازدهار، جاء الزمن الذي تراجعت فيه مكانة العقل في المجتمع، وانتشرت فيه الأمية، وسيطر فيه الجهل، وساد التخلف، ولجأ من اشتغل بالثقافة إلى التغنّي بالتراث، وتمجيد وتعظيم الماضي، ممّا يدعو المشاهد من الخارج إلى القول إنّ مثل هذا المجتمع يعيش زمنا واحدا، زمنا فقد فيه الحاضر كما فقد فيه المستقبل. والبعض يشبّه حالة المجتمع الإسلامي في الزمن الحاضر بحالة الذي يغط في نوم عميق : «تعيش المجتمعات الإسلامية حالة من السبات الاجتماعي، والذي يجعل تفكير الإنسان محصوراً في قوالب معينة يصعب الخروج منها أو تغير المقاييس الثابتة للنظر للماضي بحركة وديناميكية يتناغم فيها مع أخلاقه وتراثه ومعتقداته ويتفاعل مع حاضره لإحداث حالة التطور والحركة للأمام. الموجود بيئة اجتماعية منغلقة وحالة من الركود وترتيبات جامدة تكون مرتعاً للأوهام وأسبابا للتقليد والمحاكاة والترسبات، وبالتالي الوقوف إذا لم نقل التراجع في وضعنا أو واقعنا. هذه البيئة هي التي توجه نمط وطبيعة تفكير الناس وتحدد الثقافة السائدة، وتمنع التواصل الحضاري وتقف حاجزاً أمام تراكم الخبرات والصلة العضوية بين الماضي والحاضر» (كاظم،2001: 22).

ومع أن نشاط البحث العلمي العربي أو الإسلامي ليس كما يتمنّاه الكثيرون، إلاّ أن النظرة السابقة تبدو متشائمة أكثر من اللازم. فبالنظر إلى عدد الجامعات وإلى عدد المراكز البحثية، يمكن القول إنّ النشاط موجود وليس في حالة سبات كامل. إلاّ أنّ مقارنة نتائجه بما في مجتمعات أخرى حتى من غير المتقدمة تبدو متواضعة (زحلان، 1999 : 87 ـ 94).

5 ـ النشاط العلمي بين التطلّعات الإنسانية وتحديد المسؤولية :

تعتبر السعادة مطلبا إنسانيا هاما في جميع المجتمعات وفي جميع الأزمنة. وإذا اعتبرت الأسرة هي النواة الأساسية في المجتمع، فإنّ أفرادها يتعاونون على جعل الجميع سعداء. ويفترض أن من بين أهم واجبات رب الأسرة العمل بكل جهد لجعل بقية أفراد الأسرة يشعرون بالسعادة. لكن السعادة ترتبط بتحقيق رغبات فردية، وقد تتعارض هذه الرغبات

حتى في داخل الأسرة. فإذا كانت سعادة الطفل في اللعب في الشارع فإنّ أمه من شدة خوفها على سلامته تعترض على رغبته، وتضع قواعد تمنعه من تحقيق الرغبة التي ستشعره بالسعادة. الشيء نفسه يقال عن الحياة في المجتمع الكبير، إذ كثيرا ما تعلن الأنظمة الحاكمة أنها ستعمل ما في وسعها لجلب السعادة لجميع مواطنيها، لكن هذا لم يحدث في أيّ مجتمع ولا في أيّ عصر. فمثلا، في جميع المجتمعات المعاصرة، يعتبر الحصول على المال شرطا أساسيا لوصول المرء إلى الكثير من أهدافه، وبالتالي الحصول على السعادة. لكن الحصول على المال ليس أمرا سهلا ويتطلب مجهودات تنظمها قواعد كثيرة. وكثيرون هم الذين يفشلون خلال السنوات التي تمضي من حياتهم في الحصول على المال. لذلك يصبح هدف الوصول إلى السعادة من بين الأهداف التي لا تتحقق. ثم ماذا عن قيمة أخرى يمكن أن يشار إليها في هذا السياق وهي قيمة العدل؟ فكيف يقاس العدل عندما يتعلق الأمر بتوزيع الفرص وتوزيع الإمكانيات؟ وما هو موقف الأخلاق بصفة عامة عندما ينتفي العدل في هذا المجال؟ وهل يكون عندئذ من حق من شعر بغبن التجاوز عن بعض حدود القواعد العامة؟

صحيح أن الأفراد الذين يعيشون في مجتمع واحد يتشربون مكوّنات ثقافة واحدة، ويفترض أنهم يتشابهون في أشياء كثيرة من بينها الأهداف الاجتماعية والوسائل المعيارية التي توصل إليها. لكن توجد مع ذلك اختلافات بينهم. فبالنسبة إلى السعادة مثلا قد يجد البعض سعادة أكثر في مزاولة نشاط لا يكلف مالا، وقد لا يجد صاحب المال السعادة خصوصا عندما يصبح جمع المال الكثير هو أهم أهدافه. فعندئذ يصير الخوف من الخسارة الهاجس الذي يؤرقه طوال حياته.

لكن الباحث يجد أقصى درجات السعادة في متابعة عمله البحثي وفي ما يحققه من نجاح. ويفترض وجود قواعد تبين المقبول وغير المقبول بالنسبة إلى نشاطه اليومي وبالنسبة إلى الأهداف المتوخاة. لكن الذي يحدث في أحيان كثيرة أن العلاقة مع القواعد يترك أمرها لتقدير الباحث. بمعنى أن يتقيد فقط بما يراه هو مناسبا. وبما أن النجاح يقود إلى نجاح آخر فقد يكون عند الباحث نهم كبير لمواصلة العمل، بحيث يتجاوز بعض الحدود التي قد يؤدي تجاوزها إلى إحداث ضرر مباشر للآخرين، أو غير مباشر من نوع الأضرار التي ستظهر في الطبيعة بعد حين. لذلك يتبادر سؤال في هذا المجال : هل من الأنسب دائما وضع ما يعرف بأخلاق المهنة وتطوير جهاز يراقب درجات التقيد بها؟

لا أحد ينكر أن البحث العلمي يهدف إلى تطوير المعرفة، وأن المعرفة مفيدة من حيث علاقة الإنسان بمحيطه ودرجة تكيفه معه. لكن لكي تكون المعرفة العلمية مفيدة يجب أن توضع تحت تصرّف الآخرين، وهذا هو الذي يحدث في غالبية الحالات. إذ تستثنى من هذه القاعدة الأبحاث في المجالات العسكرية حيث السرية جزء أساسي من العمل الحربي. لكن هل يتمتع كل باحث بكامل الحرية لاتخاذ جميع القرارات بشأن القيام بتجربة أو بتجارب بعينها، والاستمرار فيها، ثم نشر النتائج؟ وهل عليه وحده تقع مسؤولية قراراته ونتائجها؟ أم إن المجتمع العلمي في كل مجال معرفي له الحق في التدخل؟ وإذا قلنا المجتمع العلمي فما هو المقصود : هل هي الجمعية العلمية في داخل البلد أم إنّ المقصود جميع المتخصّصين في ذلك المجال المعرفي بغض النظر عن أماكن تواجدهم؟ يقودنا هذا النقاش إلى طرح سؤال مهم وهو إلى أيّ درجة يجب أن يثق المجتمع في قرارات الباحث أو العالم، وهل يمكن القول إنّه في سبيل تطوير المعرفة يكون للباحث الحق في اتخاذ أي قرار؟ ألا يقبل المرء عندما يذهب إلى المستشفى بالقرارات التي يتخذها الطبيب على أمل أن الطبيب لا يمكن إلا أن يكون خيّرا ولا يهدف إلا إلى الخير؟ فهل يمكن أن تعطى درجة الثقة نفسها للباحث؟ ألا يمكن أن تكون نوايا الباحث غير خيّرة؟ ومن جهة أخرى قد يقوم الطبيب بدور الباحث عندما يقرر إجراء التجارب على جسم المريض سواء بإعطائه دواء جديدا، أو بإجراء تحويرات بيولوجية غير مضمونة العواقب.

كثيرا ما ينحصر الحديث في البحث العلمي في مجالات العلوم الطبيعية، وما على شاكلتها، وتبقى مجالات العلوم الاجتماعية خارج نطاق التفكير. يعدّ هذا الأمر عيبا وتقصيرا كبيرا. فإذا كان الهدف النهائي المعلن للبحث العلمي في جميع المجالات هو خدمة الإنسان ورفاهيته وزيادة درجة سعادتة فمن باب أولى أن يولى البحث في مجال العلوم الاجتماعية عناية خاصة. وتجدر الملاحظة أن العاملين في مجال العلوم الاجتماعية خلال نصف القرن الأخير، عملوا ما في وسعهم لتقليد الباحثين في مجالات العلوم الأخرى، وخصوصا في ما يتعلق باتباع قواعد النهج العلمي في البحث، والأخذ بالتقنيات الفنية المتعلقة بها. يعني هذا القبول حتى بالتجربة كأحد التصميمات التي تدرس وتتبع. ويثير التجريب على البشر تساؤلات كثيرة، وخصوصا عند التفكير في القيم الأخلاقية التي يجب أن تراعى في الأنشطة البحثية.

قضية أخرى قد تثار عند البحث في مجال العلوم الاجتماعية ولا تثار في أبحاث تجرى في مجالات أخرى وهي العلاقة مع الآخر. عندما تجرى أبحاث ويرغب الباحث في نشرها تثار

في بعض الأحيان أسئلة من نوع معين مثل : إلى أيّ مدى يضرّ النشر بقضايا الأمن القومي؟ ثم ماذا عن تلك الأبحاث التي تمولها جهات أجنبية؟ وفي كثير من بلدان العالم الثالث لا توجد أجهزة محلية تمول البحث العلمي، لذلك يعتمد الباحثون في مختلف المجالات على هيئات ومؤسسات أجنبية لتمويل أنشطتهم. ماذا لو اشترطت هذه الهيئات أن تحال إليها النتائج أولا؟ ونظرا إلى أن قواعد الأخلاق هي جزء من نسق القيم المحلية، فهل يكون الباحث في مجال العلوم الاجتماعية المتعاون مع الخارج قد ارتكب فعلا منافيا للأخلاق؟ ثم ماذا عن قضية اختيار موضوع بعينه؟ ماذا لو اقترحته الهيئة الأجنبية المموّلة؟، أو أن الباحث لكي يضمن التمويل، يجب عليه أن يختار موضوعا يكون في نطاق اهتمامات تلك الهيئة؟

ثم ماذا عن الذي نشر بحثا بحسن نية وبدون أن يقدّر درجة تهديده للأمن القومي، وتبين في ما بعد أنه يحتوي على بيانات لا يجوز نشرها بحسب تقدير أجهزة الأمن مثلا؟

وإلى أي مدى يختلف عن ذلك الذي يعلم أن بحثه به بيانات قد يستفيد منها الآخر في مجال يهدد به الأمن القومي لبلد الباحث؟ مثل هذا كمثل باحث قرر إجراء تجربة وهو يعلم مقدما أنها ستحدث تغييرات جذرية في نظام طبيعي في حالة توازن (نوع من الخضراوات مثلا). وماذا عن آخر أجرى نفس التجربة ووصل إلى نفس النتائج دون قصد؟

تثير هذه الأمثلة بالنسبة إلى قواعد السلوك المتطابقة مع الأخلاق قضايا من نوع تلك المتعلقة بتحديد المسؤولية، وحرية تقدير العواقب، والقدرة على الموازنة بين كميتي الخير والشر أو الجوانب الإيجابية والجوانب السلبية. فلمن يرجع الباحث في هذا الشأن؟ أم يمكن القول إنّ الباحث له القدرة على التمييز الجيد؟ في هذه الحالة قد يلعب التعليم دورا هاما في تزويده بالقواعد التي يجب أن يراعيها دائما سواء كان لوحده أو كان هناك من يراقبه. أي بمعنى آخر تقوية الضمير عند الفرد بحيث يصبح عند كل واحد رقابة داخلية صارمة. وهذا هدف عام لعملية التنشئة الاجتماعية لا يقتصر على العاملين في مجال البحث العلمي بل يتعلق بجميع أفراد المجتمع.

6 ـ التجارب والتطبيقات العملية للمعرفة العلمية :

لا شك أن الهدف الأوّل من وراء توظيف نتائج البحث في التكنولوجيا هو خدمة الإنسان ومساعدته على تأدية الكثير من واجباته وأنشطته بطرق أيسر. لكن التكنولوجيا بعد أن تصبح في متناول الجميع لن يكون بإمكان منتجيها الحفاظ عليها داخل الأهداف التي وضعت لها

أوّل مرة. فالأفراد قد يستعملون منتجات التكنولوجيا مهما كانت بسيطة وخالية من جميع أشكال تهديد أمن الآخرين في أغراض لم يتنبأ بها منتجوها. فالذي طوّر خدمات الاتصالات المتمثلة في الهاتف كان يهدف إلى توفير الوقت والجهد وتوسيع دائرة العلاقات. وجميع هذه تبدو سلمية غير مؤذية، لكنّ توسيع دائرة العلاقات لم تقبل بها عقلية الأب الذي أمر ابنته بعدم استخدام الهاتف، وكانت هذه الابنة تدرس في مستوى التعليم المتوسط، وهي تنتمي إلى أسرة عربية متوسطة، فعندما دخل المنزل ووجدها تتحدث مع طرف آخر عبر الهاتف، اشتط غضبا، حتى أنّه لم يسأل مع من كانت تتكلم، بل انهال عليها ضربا إلى أن لفظت أنفاسها (التير، 1997 : 21-22). فتوسيع دائرة العلاقات بالنسبة إلى هذا الأب ليست للإناث حسب القواعد الأخلاقية التي يتبناها.

أما أشكال استخدام خدمات الإنترنت في غير ما صممت لها، فيحتاج إحصاؤها إلى مجهود كبير. لقد تفنّن عدد ضخم من مستخدمي هذه التكنولوجيا في التفكير في كم هائل من الأنشطة المنحرفة، التي تلحق مختلف الأضرار بالآخرين وبممتلكاتهم. بل إنّ كمّا هائلا من هذه الاستخدامات المنحرفة يتعارض والأخلاق الاجتماعية في جميع ثقافات العالم.

يدّعي المشتغلون بالبحث العلمي وتطبيقاته في التكنولوجيا أن أنشطتهم تتوجّه مباشرة إلى خدمة الإنسان والرفع من درجة رفاهيته وسعادته. وقد قاد هذا الهدف العام بالنسبة إلى تلك التخصّصات التي تتصل بالجوانب الحيوية إلى إجراء التجارب على الحيوان وعلى الإنسان نفسه. وبعض هذه التجارب يمكن أن تكون في مجال معالجة المرضى لتحسين أوضاعهم الصحية، أو التعامل مع أعضاء استغني عنها. لكن يحمل تاريخ التجارب على الإنسان بيانات كثيرة بعضها أجري على أفراد أصحّاء. كما شملت هذه التجارب مجالا واسعا من إعطاء حقن تحمل مواد سامة أو تحمل فيروسات. كما تبيّن البيانات السرية التي تم الكشف عنها مؤخرا أن مراكز الأبحاث التابعة لجيوش عدد من البلدان التي يشار إليها بالمتقدمة، أجرت تجارب كثيرة على أعداد كبيرة من البشر عندما كانت هذه الجيوش منشغلة بتطوير الغازات السامة والأسلحة البيولوجية، وتم تعريض البعض للإشعاعات النوويّة.ثم يوجد مجال آخر من التجارب على الإنسان يعرّض الأفراد لأخطار لا تقل عن تلك المشار إليها في الفقرة السابقة، ونقصد بها التجارب في مجال العلوم الاجتماعية. لقد قرّر بعض الباحثين اختبار فروض تتصل بالحياة النفسية والاجتماعية. وبعض هذه الفروض تتطلّب أن يقوم الباحث بتطوير بيئة تساعد على إحداث عداوة أو كراهية أو خوف أو رعب الخ...، وقد تتسبب

مثل هذه البيئة الصناعية في إحداث أمراض نفسية لا يتخلّص منها الفرد بسهولة. بحيث إنّ الآثار البيولوجية مهما كانت سيئة يمكن قياسها، لكن قياس الآثار النفسية السلبية قد لا يكون ممكنا.

والسؤال الذي يطرح الآن هو : ما هي حدود القواعد الأخلاقية التي على الباحثين الذين ينتجون معرفة علمية مراعاتها؟ ثم ما علاقة هذه البحوث بالتطبيقات العملية؟ لقد اهتم بعض الفلاسفة والمفكرين والباحثين بالدعوة إلى صياغة قواعد وحدود يمكن أن تندرج تحت عنوان: «**أخلاقيات البحث العلمي**». لكن سيكون من المفيد التمييز عند الحديث عن الأخلاق والعلم والتكنولوجيا بين الأفعال وردود الأفعال وبين النوايا والرغبات. فالأفعال وردود الأفعال عبارة عن أنماط سلوك، يفترض أنها تتقيّد بقواعد الأخلاق المتعارف عليها. وبالطبع قد لا يتم التقيد بهذه القواعد. من ناحية أخرى، يصدر الناس أحكاما أخلاقية على نتائج الأفعال دون التعرض للنوايا التي لا تكون معلنة. إلاّ أن النوايا إذا وضعت في خطة عمل، وأعلن عنها، ثم ترجمت في ما بعد إلى عمل، فإنّ التقييم الأخلاقي يمكن أن يحدث منذ البداية ودون انتظار النتائج.

فالباحث الذي يجتهد لإنتاج معرفة يعتقد أنها مفيدة يختلف عن الباحث الذي ينتج معرفة ويعتقد أنها مضرّة، حتى لو كانت النتائج النهائية للنشاطين واحدة. فنشاط الباحث الأول من حيث النوايا نشاط يتفق مع الأخلاق الكريمة، لأنّ خدمة الإنسان والعمل لخير البشرية لا يكون إلاّ كذلك، بغض النظر عن المجتمع الذي يجري فيه البحث. أمّا نشاط الباحث الثاني من حيث النوايا فيتعارض والأخلاق الحسنة. إلاّ أن هذا لا يكفي لإصدار الحكم، فقد لا يتمتع الباحث الثاني بحرية اتخاذ القرار. فالكثير من القرارات في مجال البحث العلمي في الوقت الحاضر يتخذها رجال السياسة ومن يملكون حق اتخاذ القرار.

عند الحديث عن العلاقة بين الأخلاق والقيم والعلم لا بد أن تتبادر إلى الذاكرة قضية المخاطرة والمسؤولية. فكل نشاط بحثي يتضمّن شيئا من المخاطرة من حيث النجاح والفشل ومن حيث طبيعة النتائج. فما هي المسؤولية التي تقع على عاتق الباحث؟ ثم هذه المسؤولية بالنسبة إلى من أو نحو من؟ ذلك أنّ النشاط البحثي يهدف إلى اكتشاف الجديد، وفي غمرة النشاط الموجّه نحو هذا الهدف سيتعرض المجهود البحثي لعناصر في الضبيعة وللحيوان وللإنسان، وقد تستدعي متطلبات النشاط البحثي إحداث تحويرات في عناصر

الطبيعة، وكثيرا ما تبقى نتائج مثل هذا التدخل مختفية لفترة زمنية طويلة بالمقارنة بالزمن الذي استغرق للوصول إلى الأهداف المباشرة. ويعلم الباحث أن أي تدخل منه على سير النظام السائد في أي مجال ستكون له نتائج يصعب التنبؤ بها مسبقا. وتقع على الباحث مسؤولية كبيرة في هذا الشأن، وتقع على عاتقه مهمة التقدير الكمي للفوائد وللخسائر الناتجة عن القرار الذي سيتخذه. ولتقدير درجة المخالفة الأخلاقية للقرار الذي سيتخذه الباحث، قد يضطر إلى التفكير بنفس المنطق الذي يسير فيه الباحث عند اختباره لفرض امبيريقي من حيث الموازنة بين نوعي الخطأ (التير، 2001 : 228-230). فالباحث يفضل عادة أن يرتكب خطأ من النوع الأول، الذي يحدث عندما لا تساند بياناته اتخاذ قرار بقبول فرض صحيح، بدلا من الوقوع في خطأ من النوع الثاني والمتمثل في أن البيانات لا تمكّنه من رفض فرض خاطئ، مع الأخذ بعين الاعتبار بأنه لو توقّف كل واحد في مكانه تخوفا من التأثيرات السلبية التي قد تنشأ عن نشاطه البحثي، لبقي البشر على حالهم التي وجدوا فيها أول مرة، ولما تقدمت معرفة الإنسان خطوة واحدة.

ذكرنا في ما سبق أنّ السلوك البشري بغض النظر عن مجاله مسبب، بمعنى له هدف يكون واضحا في ذهن الفاعل، كما توجد وسائل للوصول إلى الهدف. وبالنسبة إلى الأفعال التي تقع ضمن الأنشطة العادية التي يشترك فيها جميع أو أغلب أفراد المجتمع، تحدد الثقافة الأهداف العامة، كما تحدد الوسائل القانونية أو المعيارية للوصول إلى تلك الأهداف، والذي يلتزم بالوسائل المعيارية يكون سلوكه مقبولا ومتفقا مع نسق القيم السائد. لكن توجد وسائل أخرى للوصول إلى الأهداف تخالف الوسائل التي أشير إليها آنفا. والذي يتبع هذه الوسائل الأخيرة يخالف نسق القيم ويرتكب أفعالا تعرضه للتبعات القانونية، والنظر إليه كمخالف للأخلاق. وإذا كان الحصول على المال هدفا اجتماعيا، فإن الثقافة حددت له وسائل معيارية، ولكن يستطيع من يقوم بالسطو على مصرف الحصول على المال بوسيلة غير معيارية ومنافية للأخلاق، فالهدف واحد والوسيلة متعددة.

لا يشارك جميع أفراد المجتمع في النشاط في مجال البحث العلمي، وإنّما فئة صغيرة جدا هي المعنية بهذا النشاط. لذلك فإنّ الأهداف والوسائل لا تكون معروفة بنفس الدقة التي تعرف بها تلك التي يشارك فيها جميع أفراد المجتمع. فالسرقة للحصول على المال عمل مناف للأخلاق ومخالف للقانون، لكن هل ينظر إلى السرقة ثم تعامل في مجال البحث العلمي بنفس الطريقة؟ قد يبرر الباحث عملا من هذا النوع خصوصا في تلك المجالات التي تتنافس

فيها الدول، مثل إنتاج الأسلحة بمختلف أنواعها. وقد سجل التاريخ الحديث كمّا هائلا من الأحداث والأفعال التي انخرطت فيها الحكومات لسرقة المعلومات، وسرقة العلماء والباحثين من بلدان أخرى. فهل يعني هذا أنه بالإمكان التغاضي عن أوامر القانون في ظروف معينة؟

تثير مثل هذه الأفعال تساؤلات كثيرة؛ فالأجهزة الحكومية هي المسؤولة في الوقت الحاضر عن تطبيق القانون الذي يعكس نسق القيم في المجتمع. فكيف سينظر الأفراد العاديون إلى هذه الأفعال؟ ألاّ تساعد هذه الأفعال الأفراد العاديين على تبرير أنماط السلوك التي تقع في نطاق هذه الأفعال التي ينخرطون فيها؟ فعندما يقوم الذي يفترض فيه أن يكون مدافعا عن حسن الأخلاق بأفعال منافية للأخلاق، يساعد هذا على انتشار مثل هذه الأنماط السلوكية.

7 ـ مناقشة ختامية :

لما كان النشاط البحثي في مجال العلم يحدث داخل المجتمع، فقد كان لزاما أن يتأثر ويؤثر بمختلف جوانب الحياة الاجتماعية، إذ إنّ نسق القيم هو المسؤول عن تبيان القواعد التي يجب أن يتقيد بها الجميع عندما يقومون بأي نشاط. وعليه، فقد لا تسمح القيم السائدة بأيّ نشاط يمكن أن يصنّف ضمن أنشطة البحث العلمي. أو تسمح به بمقدار وضمن حدود واضحة بحيث لا يترك للباحثين الحبل على الغارب. ولكن، في أحيان أخرى تشجّع القيم النشاط العلمي، وتحثّ عليه، وتفتح أمامه جميع الأبواب. وقد عرف تاريخ البشرية جميع أشكال هذه العلاقة. ولا تزال هذه موجودة في مجتمعات الوقت الحاضر، مع التأكيد على أن العلاقة بين نسق القيم والبحث العلمي مرت، في جميع المجتمعات، بظروف صعبة، وأن المشتغلين بالبحث العلمي ضحوا كثيرا، وحوربوا وتعرضوا لمختلف أشكال التنكيل والإهمال، وعملوا لفترة طويلة بجد قبل أن يعترف المجتمع بأهمية نشاطهم، وتصبح المعرفة العلمية في بعض المجتمعات المصدر الرئيسي لمختلف القرارات التي يتخذها أفراد المجتمع لتسيير الحياة اليومية.

لقد اقترح البعض منذ فترة طويلة توظيف التطور الذي يحققه العلم في إجراء تعديلات رئيسة في نسق القيم، وذلك عن طريق الاستغناء عن بعض القيم وتعويضها بقيم أخرى جديدة تتلاءم وطبيعة العصر (Del Re, 2001 : 117). ولأنّ القيم كما هو معروف عبارة عن مبادىء عامة ومجردة للسلوك، يشترك أعضاء جماعة بشرية نحوها بارتباط انفعالي قوي، ويقدرونها

تقديرا عاليا، ومنها تشتق معايير السلوك التي يلتزم بها أعضاء الجماعة البشرية، فهي تتطور عبر الزمن، ولابد أن يعترف بها أعضاء الجيل لكي يعلموها لأبنائهم وللقادمين الجدد. وفي المجتمعات التي للدين فيها مكانة عالية أصبح الدين هو المصدر الأساسي لكل هذا. وصار تعليم الصغار قيم ثقافتهم واجبا دينيا. لكن من الناحية النظرية لا يوجد ما يمنع أن يكون العلم مصدرا لبعض القيم. فالأفراد هم الحكم بالنسبة إلى الجديد طالما لا يتعارض والمقدسات التي تتمسك بها الغالبية. وفي الواقع توجد قيم في بعض المجتمعات المعاصرة، ترجع في بداياتها إلى التطور العلمي. وأهم هذه وأوضحها ما يمكن أن يشار إليه بالمعرفة العلمية، إذ أصبح عدد كبير من الناس يؤمن بالمعرفة العلمية ويضعها في مرتبة المقدسات، لذلك أصبحت من بين أهم مؤشرات الحداثة، أو الدخول إلى مصاف العصر الحديث (التير، 1992: 50؛ Bendix, 1967 : 338). لقد أكدت نتائج البحث العلمي أن الأنساق في الطبيعة بغض النظر عن الحجم والوظيفة تنقسم إلى أجزاء، وهذه في حالة انسجام وتعادل وتضامن واتساق، وأن أيّ تعديل يحدث على أحد الأجزاء ستنتج عنه تعديلات في الأجزاء الأخرى.

وعلى الجانب الآخر، يرى بعض الباحثين أن ما يسمّى بالنمط المعرفي الحديث الذي نشأ أوّل مرة في القرن السابع عشر قام على أصلين رئيسيين هما : «**لا أخلاق في العلم**». بمعنى أن نسق القيم وما يرتبط به من أخلاق أي واجبات يضع عراقيل كثيرة في طريق النشاط البحثي. لذلك يجب التخلص من الأخلاق الاجتماعية لينشط البحث العلمي ويتقدم. أما الأصل الثاني فهو : «**لا غيب في العقل**»، بحيث يركب الباحث ما شاء من علاقات يرى أنها مرتبطة ببعضها دون الرجوع إلى مصادر غير محسوسة (عبد الرحمن، 2000 : 92-93 Prior,1956:13-25). وعليه يمكن الاستغناء عن القيم الاجتماعية أو تناسيها، وإهمال جميع مكونات التراث التي يمكن أن تشد العقل إلى الوراء، أي إلى الماضي. لكن يوجد باستمرار من ينبّه إلى الحقيقة التي نادى بها الفلاسفة منذ بداية الحضارة والقائلة : «إذا استغنى المجتمع البشري عن قيمه الاجتماعية بقي في مستوى مجتمع حيواني، وأنّ الحياة الاجتماعية فيه ستكون معدومة».

فالباحث في مجال المعرفة العلمية فرد يعيش في مجتمع بشري، ففيه تعلّم المعرفة وإليه سيعود بالمعرفة الجديدة التي سيتوصل إليها. إلاّ أن الخطر يكمن في ذلك النفر غير العارف من البشر، الذي إمّا نصب نفسه بالقوة أو نصبه الآخرون، وأصبح يصدر تعريفات الخطأ والصواب، والحرام والحلال بالنسبة إلى أنماط السلوك في المجتمع. لبعض هؤلاء قوة كبيرة

لها سند عسكري أو مادي أو إداري أو ديني أو مستمدة من الشجاعة وفصاحة اللسان. فعندما يتدخل غير العارف من أصحاب السلطة في مسيرة البحث العلمي، تتعثر المسيرة وربّما تتوقف تماما. وهذا الذي حدث بالنسبة إلى الكثيرين من الباحثين العلميين الأوائل وخصوصا أولئك الذين اكتشفوا أشياء بدت غريبة لأبناء المجتمع الذي ينتمون إليه. لكن بعد أن كثر العلماء وتقدمت المعرفة العلمية أصبح لهؤلاء قوة وأصبحت للمعرفة العلمية قوة.

بالطبع، تختلف مجتمعات الوقت الحاضر في هذا المجال، ففي الوقت الذي أصبحت فيه نسبة الباحثين عالية في بعض المجتمعات، لا تكاد هذه النسبة تتجاوز الصفر في مجتمعات أخرى. ولذلك في الوقت الذي تحترم فيه المعرفة العلمية، ويتم الرجوع إليها في التعامل مع مختلف المشكلات اليومية للحياة، توجد مجتمعات يسيطر فيها السحر والشعوذة والتفسيرات البدائية، ويتبوأ فيها المشعوذون والسحرة مراكز عالية، ويحاطون بهالة من الخوف والتقدير.

وفي المجتمع الذي للعلم فيه مكانة عالية، أصبحت للمعرفة العلمية قيمة عالية، يحتكم إليها، وتستنّ منها المعايير وقواعد الأخلاق. لقد ساهمت المعرفة العلمية في توضيح قضايا كثيرة كان الإنسان يفسرها بطرق غير سليمة، ممّا اضطر إلى تغيير النظرة إليها وإلى إعادة تفسيرها، كما حدث ويحدث بالنسبة إلى الظواهر والمكوّنات الطبيعية. بل إنّ هذا طال حتى بعض الظواهر الاجتماعية التي كان ينظر إليها كمظهر من مظاهر الاتصال بعوالم أخرى، لتصير أمرا طبيعيا يجب القبول به، على الرغم من شكله الشاذ أو غير المقبول.

المـراجـع الـعـربـيـة

1. الكبيسي، أحمد عبيد: العقل والقرآن حميمان فرّق بينهما الجهل، ندوة مكانة العقل في الفكر العربي، بيروت، مركز دراسات الوحدة العربية، 1996.
2. العظم صادق جلال : نقد الفكر الديني، ط. 6، بيروت، دار الطليعة، 1988.
3. التير مصطفى عمر : مسيرة تحديث المجتمع الليبي: مواءمة بين القديم والجديد، بيروت، معهد الإنماء العربي، 1992.
4. التير مصطفى عمر : العنف العائلي، الرياض : أكاديمية الأمير نايف العربية للعلوم الأمنية، 1997.
5. التير مصطفى عمر : مقدمة في مبادىء وأسس البحث الاجتماعي، ط.5، طرابلس : شركة الجديد للطباعة والنشر، 2001.
6. بركات حليم : العقلانية والمخيلة في الثقافة العربية، مجلة الوحدة، الرباط، العدد 51، 1988.
7. زحلان أنطوان : العرب وتحديات التقانة : تقدم من دون تغيير، بيروت : مركز دراسات الوحدة العربية، 1999.
8. كاظم نجاح: أزمة الفكر والثقافة في المجتمعات الإسلامية المعاصرة، مجلة الجديد، العدد 6، 2001.
9. مصباح عبد الهادي: الاستنساخ بين العلم والدين، ط. 2، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، 1999.
10. عبد الرحمن طه : سؤال الأخلاق : مساهمة في النقد الأخلاقي للحداثة الغربية، بيروت، المركز الثقافي العربي، 2000.
11. فضل الله محمد حسين: دور الدين في المجتمع الإنساني، مجلة المنطلق، العدد 118، 1997.

المراجع الأجنبية

12. Bendix, Reinhard: Tradition and Modernity Reconsidered, Comparative Studies and History, Vol. 9, N° 3, 1967.
13. Del Re, Giuseppe: Ethics and Science, Journal for Philosophy of Chemistry, vol. 7, N° 2, 2001.
14. Margenau, H: Ethics and Science, NewYork: Van Nostrand, 1964.
15. Prior, A.N: Logic and the Basis of Ethics, Oxford: Clarendon, 1956.

الفصل الرابع

الثورات العلمية والتقانية الكبرى
وتخومها الفلسفية والأخلاقية

أ. د. محمد سبيلا
أستاذ الفلسفة
كلية الآداب ـ الرباط

دخلت العلوم والتقنيات منذ منتصف القرن العشرين مرحلة جديدة كليا في تاريخها. ففي هذه الفترة، حدثت ثورات وقفزات معرفية هائلة ومذهلة، إذ تم تفجير قنبلتين ذريتين سنة 1945، وهبط الإنسان لأول مرة على سطح القمر (1969)، وتم إنزال سفينتين فضائيتين على سطح المريخ (1979)، ومرور سفينة الفضاء فوياجيرت عبر كوكب زحل (1981). وفي هذه الفترة أيضا، توصل العلماء إلى تقدير عمر الكون (15 مليار سنة)، ووصف عملية تكونه (البيغ بانغ أو الانفجار العظيم)، وتقدير مجموع المجرات السابحة اللانهائي (100.000 مليون مجرة تضم كل واحدة منها 100 مليار نظام شمسي)، وافتراض نهاية للكون (7,5 مليار ابتداء من الآن)، بعد انفجار الشمس وابتلاعها للأرض وما ومن عليها.

وقد بدأت وتيرة هذه الثورات العلمية التكنولوجيا في التسارع بشكل أعمق وأكثر هولا، مما جعل المعرفة البشرية اليوم تتضاعف كل عشر سنوات، كما هو الأمر بالنسبة إلى الثورتين العملاقتين الأخيرتين : الثورة البيولوجية والثورة المعلوماتية.

وتمثلت الثورة البيولوجية في مظهرين كبيرين، أولهما ثورة الاستنسال (أو الاستنساخ) الذي افتتح عصر دخول التقنية والصناعة إلى مجال الحياة نفسها، والوجه الآخر لهذه الثورة الرهيبة يتمثل في فك شفرات الجينوم وقراءة خريطة أو كتاب الحياة، أو خريطة الجينوم البشري.

أما الثورة المعلوماتية، فهي في حد ذاتها جملة ثورات نوعية أهم مظاهرها الإنترنت كمكتبة كونية تتفاعل وتتضافر فيها عدة مكونات : الحاسوب، والهاتف، والتلفاز، والأقمار الصناعية، والمكتبات ودور البحث والنشر ومخازن المعلومات، كما يتداخل فيها الصوت والصورة والحرف المكتوب معبرا عنها كلها بنظام رقمي.

وتعتبر هذه الثورات العلمية التكنولوجية بمثابة تحولات معرفية وفكرية نوعية، غيرت وتغير صورتنا عن العالم والأشياء، لكنها بنفس الوقت أحدثت وتحدث تحولات علمية في سلوكنا وعلاقتنا بالأشياء وبالعالم، وذلك بسبب عمق وضخامة هذه الثورات لدرجة يبدو معها وكأن تصورات الخيال العلمي هي مجرد أفكار عميقة أمام هذه الإنجازات، بل توحي لنا أحيانا وكأن العلم ذاته ضرب من السحر.

كما أنّ المحاور الكبرى لهذه الثورات هي المادة أو الذرة، والحياة أو الجينات، والكون أو اللانهائي الكبير، الصناعي أو الحاسوب. وهذه المحاور تعكس تقدم العلم في فهم التكوين العميق للمادة والعقل وفي استكشاف سر الحياة، كما تعكس قدرة العلم والتكنولوجيا على تحطيم الذرة وتطوير الحاسوب وفك شفرة نواة الخلية.

مكاسب وإمدادات الثورات العلمية التقنية :

تمثّل الثورات العلمية التكنولوجية الحديثة والمعاصرة في عمقها التاريخي، جماعا وتركيبا لتطور ومساهمة الحضارات السابقة : العلم اليوناني والعلم الصيني والعلم العربي، كل هذه الروافد صبّت في نهر العلم التقني الحديث، الذي تبلور في بدايات العصور الحديثة منذ عصر النهضة في أوروبا وتطور حثيثاً بخطى متلاحقة عبر تحول نوعي، حدث في ما يطلق عليه الابستمولوجيون ومؤرخو العلم «العصر العلمي التقني» L'âge scientifico-technique عند فترة القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، ليحقق هذا المسار طفرة نوعية وثورية بداية أواسط القرن العشرين.

وهذه الطفرة النوعية التي أحدثها العلم في الفكر البشري، والتي ظل الغرب هو رائدها الرئيسي، والتي جعلت منه إلى الآن القوة الأولى في العالم، قامت على أساس تجديد فهم الإنسان للعالم، وعلى أساس الانفصال عن التصورات والقيم التقليدية، كما قام على تحرير القدرات الذهنية والمعرفية للإنسان الغربي وتخليصها من التصورات التقليدية، المكبلة للتجديد والآسرة لروح الإبداع الفردي والتجديد المعرفي، وبتواز بين الجديد المعرفي في

مجال العلوم والتكنولوجيات، التي أصبحت محول كل المعارف وموجه الثقافة برمتها، والتجديد التنظيمي في المجال الاجتماعي والاقتصادي والسياسي، والتجديد الفكري والثقافي في مجال الإنسانيات (العلوم الإنسانية) والتصورات الفلسفية، أصبح العلم التقني الحديث بتجديداته المعرفية والعلمية بمثابة بؤرة مولدة لحيوية معرفية وعملية طالت كل حركية المجتمع الغربي، ثم انتشرت في العالم كله، إما عبر التجارة والتبادل أو عبر الاحتلال والغلبة.

ويمكن رصد التحولات المعرفية الكبرى التي حققتها الثورات العلمية التقنية الكبرى، مع التركيز على المكاسب والجوانب الإيجابية لتأثيرها، ثم ملامسة الحدود لهذا التأثير في جوانبه السلبية الصادقة في لحظة لاحقة، ذلك أن المعنى الفلسفي الأساسي، الذي هو بمثابة أرضية وخلفية فكرية للموقف من العلوم التقنية الحديثة، هو أنهما نتاج للجهد الإنساني، وللإرادة الإنسانية، وللعقل الإنساني في حدته القصوى وفي تعبئته من أجل فهم الطبيعة والسيطرة عليها، وتسخيرها لصالح الإنسان. وكل رصد للسلبيات بعيداً عن هذه الأرضية الإيجابية هو تجنّ على عطاءات ومكاسب هذه الثورات في كل قطاعات الحياة الإنسانية، وعلى الطفرات النوعية التي أحدثتها في واقع الإنسانية الحديث، وفي طريقة إدراكها وفهمها لـعالم.

ويمكن أن نجمل، على وجه الاختزال، التحولات النوعية التي أحدثتها الثورات الثلاث التي اتخذناها في هذه الدراسة نموذجا للثورة العلمية التقنية المعاصر: ثورة العلوم البيولوجية، وعلوم المادة والكون، وعلوم المعلوماتية بما هي تطوير ومضاعفة لقدرات العقل البشري، في النقاط التالية :

1 ـ تقليص الأمكنة والأزمنة وربط نقط العلم في اتجاه المباشرة L'immédiateté والتجاور والتأني، فنقط الأرض أصبحت متقاربة كما أصبحت وسائل المواصلات أسرع. فالطائرات الحربية تحاكي سرعة الصوت، والطائرات المدنية ضاعفت سرعتها (طائرة الكونكورد)، كما أنّ أحدث قطار تم تصنيعه في الصين في الشهر الأول من سنة 2003، يسير بالطفو المغناطيسي magnetic leistation بسرعة تفوق 400 كم/ساعة. وهذه السرعة لا تقتصر على نقط الكوكب الأرضي، بل تطال الكواكب البعيدة ذاتها عبر المركبات والمكوّكات الفضائية، كما أن هذا التقريب بين المسافات الكونية اللاّنهائية، يمكن أن يتم من خلال المشاهدة المباشرة عبر المناظير الهائلة المقربة كمنظار هابل. ولقد أصبحت الكواكب والمجرات البعيدة عنا بملايين السنوات الضوئية وكأنها على مرمى حجر من الإنسان.

2 ـ تسهم الثورة الإلكترونية في مجال المعلوماتية والإعلام في إحداث ثورة في مجال التواصل وتبادل الأخبار والمعلومات والمعارف بين كل نقطة على الأرض، وكل نقطة أخرى مهما كانت بعيدة.

إن الثورات المعلوماتية الآن تخطو خطواتها الأولى، والبشرية لم تستوعب بعد عمق التحولات الفكرية المصاحبة لها، لكن مع ذلك يمكن محاولة ملامسة بعض المعالم الأولية لهذه التحولات. وتطور الثورة المعلوماتية تصوراً جديداً للمكان، قوامه التداخل بين المكان واللاّموقع (أو اللاّمكان) أو ما يطلق عليه بعض الباحثين: نزع الطابع المكاني أو الإقلاع المكاني la deterritorialisation . فالنّص الكبير Hyper text، أي المحتويات المعلوماتية في الشبكة العنكبوتية، ليس له مكان موقعي محدد ونهائي وكأن ليس له مكان. فهو موجود في كل مكان وفي أية نقطة من الأرض دون أن يكون مثبتا أو مركزاً في مكان ما هنا أو هناك. هذا النمط الجديد من الوجود المكاني هو نمط الترحل أو الوجود الانتشاري الدائم في كل نقطة على وجه الأرض. وعدم مثوله في هذه النقطة أو تلك لا يعني أنه غير موجود، بل هو موجود إضمارا أو ضمنياً أو افتراضيا Virtuel. إنه ضرب من الوجود يندعم فيه المرئي باللاّمرئي، والداخل بالخارج، والحضور بالغياب، والوجود باللاّوجود، والمكان باللاّمكان.

وهذا النمط من الوجود المضمر La virtualité يصبح نمطاً جديداً للتمكن Spacialization والتزمن Termporalisation، أي للحضور المكاني والمثول الزماني للموجات الضوئية الرابطة والفاعلة لكن غير المرئية. وباستعارة التشبيه بالجذور، الذي طالما استعمله بعض الفلاسفة، فإن النموذج هو الجذور le Rhizome الذي يوجد مركزه في كل مكان ومحيطه في لا مكان.

ومن المؤكد أن هذا النمط الجديد من الوجود، يتجاوز مقولاتنا الذهنية البسيطة المتوارثة، ويغير كلياً تصوراتنا عن الزمان، والمكان، والمادة، والهوية... الخ، ويقلب العلاقة التقليدية بين الوجود بالقوة والوجود بالفعل، فيجعل الانتقال العكسي من وإلى القوة أمراً وارداً بجانب الانتقال المتداول المعروف من القوة إلى الفعل.

إن الواقع الافتراضي واقع أنطولوجي جديد، واقع مرئي لكنه غير ملموس، واقع «يقع» بين الخيال المحض والواقع الفيزيائي الصلب.

إذا كان العلم التقني الحديث قد توصل إلى استكشاف اللامتناهي الكبير من حيث المسافة والحجم (الكون) والبنية والزمن، فإنه من زاوية أخرى قد توصل إلى استكشاف ثنايا

اللامتناهي الصغير في الزمن والبنية والحجم والمسافة، وذلك في ميدان المادة الجامدة والمادة العضوية.

وكان منطلق اكتشاف بنية المادة الجامدة وديناميتها الداخلية مع تطور الكيمياء، لكنه ازدهر مع تطور الفيزياء وبخاصة مع نظرية الكم في العشرينات من القرن الماضي. فقد مكنت هذه النظرية من فهم ووصف دقيق لبنية المادة ولديناميتها، إذ اختزلت التنوع الظاهري اللاّمتناهي للمادة إلى عدد قليل من الجسيمات التي تمتلك بشكل مزدوج صفة الجسيمات اللاّمتناهية الصغيرة، وصفة الموجات في نفس الوقت أي جسيمات موجية أو تموجية. ومعنى ذلك أن العلم الفيزيائي الحديث قد كشف عن الوجه الدينامي للمادة في بنيتها الصغرى.

التقدم في اتجاه استكشاف سر الحياة على عدة مستويات :

أ – في الأصول الأولى لتكون الحياة عبر عملية تشكل العناصر الأساسية التي تولدت منها الحياة: الكربون، الهيدروجين، الأزوت، الفوسفور، الكبريت، وكيف تفاعلت هذه العناصر منذ ما يقارب 4,5إلى4 مليار سنة، ونتج عن هذه التفاعلات الكيميائية الأولية. هذا المركب الحي المعقد المتطور الذي هو الكائن العضوي المزود بالحياة، والذي نتج عنه بالتدريج إلى الآن تريليونات الأنواع الحية ابتداء من البكتيريا إلى الدناصير والفيلة.

ب – محاولة استكشاف أسرار الحياة في مكونات الخلية الحية، وبخاصة الخلية الإنسانية وذلك عبر عملية فك رموز الجينوم البشري، أي مجموع الجينات البشرية. وقد شبه علماء البيولوجيا عملية فك رموز وشفرات سلاسل الجينات بقراءة كتاب. وهذا الكتاب هو كتاب الحياة نفسها، كما شبهوا رموز هذه السلاسل من الجينات بقراءة خريطة هي الخريطة الجينية للإنسان، أي فك رموز حوالي 100 ألف جين موجود ضمن 23 زوجاً من الصبغات في خلايا الإنسان. كما شبه العلماء عملية القراءة هذه باختراق سر الأسرار.

ج – حصول نقلة نوعية في العلاقة مع الكائن الحي وذلك بالتحكم في الخلايا الحية، وترتيبها خارج الرحم أي في حواضن من زجاج أو استزراعها في أرحام مكتراة. وقد بلغت هذه العملية أوجها في تقنية الاستنسال الحيواني ثم البشري.

وعلى الرغم من أن هذه العملية ما تزال في بداياتها الأولى، فإن العلم يتجه الآن إلى تحسين شروط الاستنسال أي«صناعة» كائن حي بتلقيح واحتضان خلية مستعارة من كائن

حي آخر، وهي أخطر عملية قام بها العلم الحديث ولا يكاد يعدلها أي اكتشاف علمي آخر، كما أن نتائجها خطيرة جداً على كل المستويات، لأنها تكاد تلامس وتحاذي الحدود القصوى، وتدخل البشرية في مرحلة صناعة الحياة وصناعة الإنسان ذاته في المعامل والمختبرات كما يعبر عن ذلك مصطلح «الهندسة الوراثية».

د – أذكت التحولات النوعية الحادثة في مجال التكنولوجيا نظرية تطور الأنواع الحية، واستكمال الحلقات المفقودة في تطور الأنواع الأولى من الكائنات البشرية les hominidés ، وبيان القرابة القائمة بين الحامض النووي (AND) للكائن البشري لحيوانات الأخرى في شعبة الحياة بل التقاطع الوراثي بين الفئتين.

كما أعادت دراسات هذه التحولات إلى الصدارة مفاهيم الوراثة والحتمية البيولوجية. فقد أعطت التكنوبيولوجيا أساسا قويا للوراثة، بل قدمت الجينات وكأنها مخزونات وراثية مبرمجة قبلياً من حيث الذكاء والتذكر والعاطفة، والمرض، والوزن والطول والشهية وشكل الأعضاء والسلوك، وغيرها من السمات البيولوجية والسيكولوجية.

المنجزات التي حققتها العلوم الطبيعية والفيزيائية والرياضية والسبرانية هي بالتأكيد منجزات عظيمة، لكن هناك نوعاً آخر من التقدم حققته العلوم الإنسانية والاجتماعية والفلسفة وذلك في فهم الظواهر الإنسانية. فقد حققت العلوم الأخيرة تحولات كبرى في فهم الواقع الاجتماعي والواقع الاقتصادي للإنسان وفي فهم بنيته النفسية السليمة، وفي فهم الأمراض النفسية والعقلية واللغوية، وفي فهم الذكاء والوجدان واللغة والبنيات الذهنية والأطر والبنيات المعرفية. والمنجزات المتحققة في مجال العلوم الإنسانية والاجتماعية، على الرغم من طابعها الجلي، ومن حيوية النقاشات الدائرة فيها بين مختلف المدارس والتوجهات والانتماءات المدرسية والمذهبية والإيديولوجية، هي منجزات لا تقل أهمية عما حدث في ميدان المادة والطبيعة والحياة والكون.

وعلى وجه العموم، فقد حقق العلم الحديث معجزات كبرى في فهم الطبيعة والكون والمادة الجامدة والمادة الحية، وفي استكشاف اللاّمتناهي الصغير، وارتياد المسافات الكونية الهائلة، كما حقق معجزات كبرى في الاستنسال وعلاج الأمراض، وتمكين المشلولين والعميان من الإبصار، والصم من السماع، ودخل في مرحلة صناعة العظام وصناعة الدم، وإفسال الأعضاء وغيرها من المنجزات التي كانت تندرج إلى عهد قريب في عداد الخيال

العلمي وفي باب المستحيلات، كما حقق العلم إنجازات كبرى في فهم طبيعة المجتمع والتاريخ ونفسية الإنسان السوي وطبيعة الأمراض النفسية وبنية اللغة والمعرفة والعقل.

ويبدو أن البشرية قد دخلت منذ منتصف القرن العشرين، بفضل التطور الهائل للعلوم والتكنولوجيات، في مرحلة نوعية جديدة من تاريخها تمكنت فيها من فهم أعمق للكون والمادة والحياة، واللاّمتناهي في بعديه، كما تمكنت من فهم أعمق لطبيعة المجتمع والنفس والعقل والتاريخ. ولعل البشرية الآن لم تستوعب بعد كل أبعاد هذه الثورات العلمية ـ التكنولوجية العنقودية، ولم تستوعب بعد كل زخمها ودلالاتها وكل آثارها المحتملة.

التقدم العلمي التقني بين الإيجابيات والسلبيات :

يعتبر العلم التقني من حيث هو معرفة كاشفة وقدرة ساحرة في نفس الوقت، طافحاً بالإيجابيات لكنه لا يخلو من نتائج يمكن إدراجها في باب السلبيات. فالمعرفة العلمية هي كالضوء، طرد للجهل والظلام واللاّإرادية وهي، من الناحية العلمية، تجسيد للقدرة على التحكم في ظواهر الطبيعة وتسخيرها لصالح الإنسان، لكنها بنفس الوقت الذي هي فيه تحرير للإنسان، هي أيضاً تسخير وترويض له في إطار علاقات القوة داخل المجتمع الواحد أو في السياق العالمي، هذا إضافة إلى بعض نتائجها السلبية على نظام الطبيعة ذاته. وأكاد أجزم بأن الطبيعة العميقة للعلم هي طبيعة مزدوجة تنعدم فيها المعرفة بالتحكم، والتحرر بالسيطرة. وتلك في تقديري هي السمة الأساسية للمعرفة العلمية الحديثة، والتيّ استشرفها فرانسيس بيكون بقوله: "العلم قوة" وهذه القوة التيّ هي في نفس الوقت قوة محررة للإنسان والأذهان والثقافات، قوة استنارة وشكل من أشكال المعرفة المبددة للأوهام، هي بنفس الوقت، وبسبب من قدرتها بالذات، قوة سيطرة وتحكم مزدوج في الطبيعة والإنسان: هي تسخير الطبيعة لصالح الإنسان، وتسخير الإنسان لخدمة الإنسان. وبعبارة أخرى فإن الإرادة المسيطرة على العلم التقني الحديث هي إرادة المعرفة كإرادة قوة وقدرة بعيداً عن أية تقديرات أخلاقية.

وهذه القوة هي التي مكنت أوربا في مرحلة أولى ثم الغرب عامة في مرحلة ثانية، من أن يصبح سيد العلم والمتحكم في رأس المال على المستوى العالمي، وفي التكنولوجيا، وفي إنتاج وتداول المعرفة ذاتها، ناهيك عن السيطرة السياسية، وذلك عبر المراحل الكبرى التي هي الاستعمار الكلاسيكي ثم الإمبريالية، وأخيراً العولمة كشكل أخير لهيمنة لطيفة على

العالم بموافقة المعنيين، وباندراجهم التلقائي في نظام السيطرة العالمي الكلي بتراتيبه، وبدرجات متفاوتة لا يكاد ينفلت منها أحد بما في ذلك القوى الاستعمارية القديمة ذاتها.

ولا جدال اليوم في أن العلم ضاعف قدرات الإنسان وحقق للنوع البشري مكاسب لم يحلم بها من قبل، وحّد العلم وقرّب المسافات ويسّر التنقلات بين أطرافه، ويسّر أشكال التواصل والاتصال بين الناس، كما أكثر الإنتاج، وحقق وفرة الغذاء، واللباس، والمسكن، والأدوات، ونمط العيش، وتحسين نسل الحيوانات والنباتات والفواكه؛ وهو مصدر بصدد تحسين النسل البشري ذاته، كما قضى بالتلقيح على العشرات من الجوائح المرضية الّتي كانت تفتك بالبشرية، وحقق معجزات للمقعدين والمشلولين وذوي العاهات، وحل مشاكل العقم وأطال عمر الإنسان، وهو بصدد تطوير إمكانية الشباب الدائم، كما حقق إفسال واستبدال أدق وأعقد الأعضاء، وطور طاقات جديدة، ومواد بديلة، ونباتات وحيوانات مركبة ومهجنة جديدة لم يعهدها نظام الطبيعة (فئران ملقحة بجينات بشرية، وطماطم بالموز، وماعز بخراف... الخ)، إلى غير ذلك من الإنجازات.

ولكن العلم التقني بنفس الوقت أحدث خللاً في نظام الطبيعة، وسبب التلوث البيئي للعديد من الأنهار والبحار والأجواء بفعل الآثار المدمرة للمواد الكيميائية والمبيدات الحشرية التي تسمّم الأغذية وتلوث المياه والهواء، أو بفعل انبعاث الكبريت من المحطات الكبرى لتوليد الطاقة أو انبعاث غاز ثاني أكسيد الكاربون من عوادم السيارات، وما صاحب التطور التقني من إحراق وتلف للغابات مع ما يؤدي إليه من اختفاء دورها في الحفاظ على الأوكسجين في الغلاف الجوي وتلطيف حدة التغيرات المناخية.

ولعل أحد أكبر الأخطار الناتجة عن التقدم التقني هو اخترام طبقة الأوزون المحيطة بالأرض، نتيجة انبعاث غازات الكلورو فلوروكربون، مما يسمح بنفاذ قدر كبير من الأشعة البنفسجية الضارة إلى سطح الأرض، وهو ما يقود إلى ارتفاع درجة حرارة الأرض، ويؤثر على مقدار خصوبتها ويؤثر بالتالي في الإنتاجية الزراعية والمخزون الغذائي للبشرية، كما يقود إلى ذوبان الغطاء الجليدي القطبي وارتفاع مستوى مياه البحر وغمرها للمناطق المأهولة في الشواطئ.

إن مثل هذه المؤشرات المتمثلة في اخترام طبقة الأوزون، وجنون البقر، والدم الملوث، دليل على رد فعل الطبيعة على العنف الممارس عليها من طرف التكنولوجيا والعقل الإنساني،

هذا ناهيك عن دور العلم في إنتاج الأدوات الحربية الرهيبة من مختلف أصناف الصواريخ والقنابل والطائرات والمواد الكيميائية والبيولوجية والنووية المبيدة للنوع البشري Hominicides.

ويجب ألا نغفل عن ذكر الآثار السلبية للتطور العلمي التقني، وخاصة في مجال البيوتكنولوجيا على الحد من الحرية الفردية، كما بيّن ذلك همبرماس في كتابه الأخير «**مستقبل الطبيعة البشرية**»، وكذلك تكنولوجيات التحكم في السلوك الإنساني، وغسيل الأمخاخ وبرمجة الأفكار وتشريط الكائن... الخ.

التخوم الفلسفية والأخلاقية للتقدم العلمي :

كانت التكنولوجيا البدائية شيئاً في مكانة الإنسان وتحت تصرفه وطوع يديه، لكن التكنولوجيا الحديثة، بتطورها المهول، تكاد تفلت من سيطرة الإنسان أي من سيطرة المؤسسات والقوى المسخّرة لها. فالعلم خاضع لأطره الاجتماعية والسياسية والبحثية لكنه مندرج أيضا ضمن قانون التطور الذاتي التلقائي لأي منطقة داخلية، الذي يدفعه نحو المزيد من التطور الذاتي والمزيد من الأداتية ومراكمة القوة والقدرة. فتطور العلم هو أشبه ما يكون بانحدار سيل يمكن توجيهه لكن لا يمكن إيقافه.

وهذا التنامي اللاّمحدود للقوة التي تراكمها العلوم التقنية المعاصرة، والذي يبدو كما لو كان استجابة لقدر قوي مجهول وغير قابل للإيقاف، والذي يبدو أن البشرية اليوم إنما دلفت إلى عتباته الأولى المجهولة المآل، يصادم كل الحدود المألوفة لحد الآن، الحدود الأنطولوجية، والحدود الميتافيزيقية، والحدود المنطقية، ناهيك عن اختراقه للحدود القانونية والأخلاقية المألوفة واضعاً البشرية على مشارف عهود جديدة تجبّ ما قبلها.

فالثورة المعلوماتية بخلقها لواقع جديد، واقع افتراضي ذي كيان بيني، تقود إلى مصادمة الحدود الأنطولوجية التقليدية بين الوجود والعدم، إذ تنشئ واقعاً جديداً يتداخل فيه الوجود واللاّوجود، الحضور والغياب، والهنا والهناك، والمرئي واللاّمرئي.

والثورة البيوتكنولوجية مثلاً تسهم في مصادمة الحدود الميتافيزيقية التقليدية بين الخلق وإعادة الخلق والصنع والإنتاج، وتدخل مجال المعجزات المتمثلة في الإشفاء من الأعراض المزمنة أو من الإقعاد، والإبراء من الإعاقة المزمنة.

كما أن لهذه الثورات نتائج مباشرة على مجال المنطق بإنتاجها لكائنات جديدة : فأر بشري أو ماعز خروف أو إنسان حيوان في مجال البيوتكنولوجيا، وبخلق واقع جديد يتميز بالوجود واللاّوجود، بالمادة واللاّمادة، بالحضور والغياب، بالتمكن واللاّتمكن، بالذاتية والآخرية حيث تجد المقولات المنطقية التقليدية (الهوية ـ التناقض...) نفسها متجاوزة أو على حدود تفجر منطق الهوية التقليدي.

لكن التحديات التي تطرحها هذه الثورات تبلغ ذروتها في المجالين الأخلاقي والقانوني، ولعل الثورة البيوتكنولوجية هي أكثر الثورات مصادمة لهذه الحدود على كل المستويات.

فالاستنسال، وكراء الأرحام، والاحتضان في الأنابيب هي تجارب علمية تخلخل علاقات الأبوة والأمومة والأخوة والبنوة والعمومة والخؤولة، وما يترتب عليها من مشاكل في المصاهرة والإرث والسلالة والاسم العائلي. إنها تزلزل كل البنيات الأولية للقرابة الّتي عرفتها المجتمعات البشرية إلى حد الآن، أي تعيد عجين وطرح العلاقات البشرية الأساسية في أوجهها البيولوجية والقانونية والأخلاقية.

هذا فضلاً عن النقاش الفلسفي الدائر اليوم في الغرب حول العلوم البيوتكنولوجية في الحد من حرية الطبيعة البشرية (هابرماس، **في الطبيعة البشرية**)، وحول مشروعية النظر إلى السلالة الإنسانية باعتبارها «حظيرة بشرية» (Le parc humain) على حد تعبير الفيلسوف الألماني سلوتردجيك، خاضعة لكل متطلبات التدجين والترويض وتحسين الجودة التي تمارس على الحيوان، وحول مشروعية وأحقية براءة وصلاحية اختراع الجينات البشرية باعتبارها اختراعاً كبقية الاختراعات، وحول حق «التنقيب البيولوجي» Bioprospecting... الخ.

ومن بين كل الثورات التي شهدها العلم التقني الحديث، تحظى الثورة البيوتكنولوجية بالنصيب الأوفر من الجدال القانوني والأخلاقي والديني، فقد اتخذت اليونسكو موقف الرافض لتكنولوجيا الاستنسال، حيث كانت قد أصدرت سنة 1997 بياناً عالمياً حول النوع البشري وحقوق الإنسان، ينص في فصله الحادي عشر على أن الممارسات التي تتعارض مع الكرامة البشرية، كالاستنساخ بهدف إعادة إنتاج الجنس البشري هي ممارسات يتعين عدم الترخيص بها.

وفي الثقافة العربية الإسلامية ووجهت تكنولوجيا الاستنسال عامّة والبشري منه بالخصوص بالإدانة والرّفض. فقد اعتبرها البعض في تعارض مطلق مع مبادئ الشريعة لأن

الطفل المستنسخ أشبه ما يكون بابن سفاح لأنه آت من طرف واحد، وليس وليد علاقة نكاحية شرعية، بل إن بعض الباحثين الإسلاميين اعتبروا الاستنسال clônage يندرج في صميم عمل الشيطان الهادف إلى تغيير خلق الله، ومن ثمة اعتبروه حراماً ومداناً، وهو نفس الموقف الذي اتخذته قطاعات واسعة من علماء المسلمين حيث اعتبروه ضرباً من الزنا وعبثاً شيطانياً بالخلق.

وقد اتخذ يوسف القرضاوي موقفاً وسطاً في الموضوع اعتبر فيه الاستنسال الحيواني جائزاً بشرط أن يكون في ذلك مصلحة للبشر، وألا تكون فيه مفسدة أو مضرة أكبر من هذه المصلحة، كما هو الأمر بالنسبة إلى النباتات والفواكه المعالجة جينياً، وألاّ يكون في ذلك إضرار بالحيوان ذاته. أما بصدد الاستنسال البشري فقد رأى أن منطق الشرع الإسلامي، بنصوصه المطلقة، وقواعده الكلية، ومقاصده العامة يرفض تطبيق الاستنسال على بني البشر لما يترتب عليه من المفاسد والمضار.

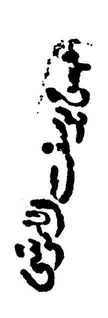
وإنّ مجمع البحوث الإسلامية، وهو أعلى هيئة للإفتاء تابعة للأزهر في مصر، قد أصدر فتوى حرمّ فيها الاستنسال البشري، ودعا إلى منعه بكل الوسائل لأنه يجعل الإنسان الذي كرمه الله، عرضة للعبث، وللتجريب والتشويه والمسخ.

أما الدكتور محمد سيد طنطاوي شيخ الأزهر، فقد اتخذ موقفاً معتدلاً ومتأنياً في الموضوع، حيث أبرز أن الاستنسال مسألة علمية وطبية معقدة ولم تتضح بعد بما يكفي، وتحتاج إلى جهود أطباء وعلماء. وشيخ الأزهر ليس طبيباً ومعلوماته عن الاستنسال ليست كافية للفتوى في الموضوع. وبيّن أن تخصص علماء الأزهر تخصص فقهي، واعتبر «الفتاوى» الصادرة في الموضوع من طرف بعض الفقهاء مجرد آراء شخصية.

لكن الشيعة اتجهوا نحو اتخاذ مواقف أكثر تفتحاً وقبولاً للتطور العلمي. فقد رأى بعض فقهاء الشيعة في الحوزة العلمية في قم بإيران أن الإسلام لا يمانع من الاستنساخ لأنه لا يتناقض مع «مسألة الخلق ولا يحول الإنسان إلى خالق» فهو ليس اختراعاً لقانون جديد في الخلق، وإنما هو استهداء بالقانون الإلهي. يقول الفقيه السيد محمد صلواتي عضو مجمع الباحثين والمحققين في الحوزة العلمية في قم إن : «الاستنسال موضوع علمي، وإذا كان للعلم أن يتقدم إلى درجة خلق الإنسان فإن الإسلام لا يعارض ذلك، ودعا إلى ضرورة مناقشة المستجدات الناتجة عن هذا التجديد العلمي، وإلى وضع أحكام شرعية تضبط القضايا المتعلقة بالطفل المستنسخ».

وفي لبنان ارتأى المرجع الشيعي اللبناني محمد حسين فضل الله جواز عملية الاستنسال إن غلبت إيجابياتها على سلبياتها، لكنه شدد تحريم استخدام أعضاء الجنين المستنسخ كقطع غيار بشرية. وقد وصف فضل الله الاستنسال بأنه حدث علمي كبير، يدل على عبقرية الإنسان في فهم واكتشاف القوانين والنظم التي أبدع الله فيها خلق الكون والإنسان، وفي الاستهداء بهذه القوانين في تجاريه العلمية.

إن القانون الداخلي الأساسي الذي يحكم العلم هو قانون التطور الذاتي. فالعلم سيرورة معرفية خاضعة لمقتضيات وضرورات التطور الداخلي وكأنه ضرورة حتمية. وهذه السيرورة تنعدم فيها بشكل عضوي وحتمي إرادة المعرفة الحقيقة بإرادة القوة والسيطرة، ولذلك فإن من العسير إيقاف حتمية التطور الذاتي للعلم أو معارضته، بل في الإمكان محاولة توجيهه وتأطيره أخلاقياً وقانونياً بما يخدم تطور الإنسانية، ويحّد من السلبيات المترتبة حتماً على تطوره، وذلك انطلاقا من مبدأين فلسفيين حددتهما الأخلاقيات الفلسفية المعاصرة، وهما **مبدأ المسؤولية، ومبدأ التضامن** بين الأجيال الحالية والأجيال القادمة، في إطار من التفهم الكامل لتقدم العلم وتطوره، باعتباره الأداة الأساسية لمعرفة نواميس الطبيعة والكون ومكونات المادة الجامدة والحياة العضوية، ولتسخير هذه المعرفة لصالح النوع الإنساني.



الفصل الخامس

الأخلاقيات ومجتمع المعلومات

أ. د. محمد بن أحمد
أستاذ بالجامعة التونسية

1 ـ الأخلاقيات والإيثيقا والفضاء السيبرني[1] :

إذا ما رجعنا إلى النماذج الكلاسيكية المتعلقة بالأخلاق والفضيلة، فإننا نجد أن الإيثيقا Ethics تهم الفرد والشخص القائم بعمل ما، وهو ما سنسميه في ما يلي بالفرد الفاعل Actor. فالإيثيقا شخصية وفردية وذاتية تخصّ الأفراد بالأساس. كما يمكن اعتبار هذه المفاهيم خاصة بتجمّعات أفراد كالأحزاب والشركات والفرق والمجموعات. والنظريات المتعلقة بالأخلاق قديمة ومتعددة منذ الإغريق. فهي تشمل كل طرائق الدفاع والحثّ على عمل الخير والابتعاد عن الشر والقيام بالصالح وترك الطالح واعتماد الحق بعيدا عن الباطل واعتماد الصدق بعيدا عن الكذب واعتماد الفضائل بدلا عن الرذائل.

وتنقسم اليوم نظريات الأخلاقيات إلى ثلاثة أقسام : ما وراء الأخلاق Metaethics والمقاييس الأخلاقية والإيثيقا التطبيقية.

يتعلّق القسم الأول الخاص بما وراء أو بعد أو فوق الأخلاق بمصدر ومعاني المفاهيم الأخلاقية. فهذا المفهوم يحاول الإجابة عن جملة من الأسئلة منها: ما هي الحقائق الكونية ودور العقل في إصدار الأحكام الأخلاقية، وكذلك معنى المبادئ الأخلاقية. أما المقاييس الأخلاقية، فهي جانب تطبيقي أكثر ممّا هو نظري، ممّا يؤدي إلى مقاييس أخلاقية لفرز الخير

(1) وقع الاعتماد في تحرير هذه الفقرة على عديد المصادر الفلسفية منها الموسوعة الفلسفية على الإنترنت The Internet of Philosophie Encyclopedie الموجـودعلى الموقع التالي : http://www.utm.edu/research/iep/.

من الشر والحق من الباطل ضمن الصيرورة البشرية والفردية. أما الأخلاق التطبيقية، فهي تتعلق بمواضيع خاصة مثل الإجهاض وحقوق الحيوان، وحكم الإعدام والحروب النووية والشذوذ الجنسي والدفاع عن البيئة...

وبالرغم من هذه التعاريف والتقسيمات، فإن الحدود غير واضحة بينها، على أنّ التداخل والتكامل هما أكثر من التباين. فالأخلاق في الحضارة الغربية بدأت مع أرسطو بنظرية الحكمة التي يجب أن تحكم الحياة لتحقيق السعادة لكل فرد. كما واصل الفكر الغربي البحث والتمحيص في الأخلاق والنفسيات بعد ذلك، وهكذا أكد الفيلسوف البريطاني طوماس هوبس Thomas Hobbes أن أعمال البشر تقودها الشهوات الفردية، وهي نابعة من الرغبات الذاتية، حتى بالنسبة إلى أعمال مثل الهبات والعطاء. وحسب هذا الفيلسوف فإنّ الأنانية هي التي تشجع وتحثّ على القيام بالعمل والفعل والإثراء. على أنّ بعض الفلاسفة رأوا أنّ الإيثار Altruism يمكن أن يكون قاعدة العمل، وفي هذا الإطار فإن الفيلسوف باتلر Joseph Butler يفرّق بين الأنانية الطاغية والجانب الإيثاري والتطوّعي الذي يعتمد عليه في القيام بأعمال مجانية دون مقابل لفائدة الغير.

ويرى العديد من الفلاسفة أن الأخلاقيات هي في آخر الأمر جملة من الأوامر والأحكام مثل: لا تقتل – لا تسرق ... ضمن جملة من العادات التقنينيّة للأخلاق. وفي هذا الإطار يمكن أن نذكر نظرية الفضيلة التي طوّرها أرسطو Aristotle وأفلاطون Plato في العالم الإغريقي وتوسع فيها الفيلسوف العربي الفارابي في الثقافة العربية والإسلامية.

وهذه النظرية تعتمد على جملة من الفضائل الرئيسية التي هي حسب أفلاطون:

1) الحكمة
2) الشجاعة
3) الاعتدال
4) العدالة والإنصاف

وهذه القيم يجب أن تصبح عادات تجريبية عملية وتطبيقية بفضل التعليم والتربية حسب المفاهيم السقراطية Socratic concepts. وإلى جانب هذه الفضائل أضيفت فضائل أخرى مثل :

- العطاء
- الاحترام الذاتي
- الصراحة والصدق...

أما أرسطو فهو يرى أن الفضائل الإحدى عشرة التي اعتمدها، مثل الشجاعة، يجب أن تكون وسطية وتعادلية أي بعيدة عن كل تطرّف أو مبالغة أو مغالاة أي بعيدة عن طرفي النقيض : الإفراط والتفريط. فانعدام الشجاعة مثلا يؤدي إلى الجبن، وهو رذيلة، في حين أن الإكثار من الشجاعة يمكن أن يؤدّي إلى الشعور بالاستعلاء. وعملية التقييم الأخلاقي في نظر أرسطو صعبة من حيث تحديد المستوى الوسطي الأمثل بين عيب الطرفين المتناقضين.

وإلى جانب الفضائل القديمة أضيفت فضائل دينية سماوية تختلف من المسيحية إلى الإسلام وإن اتفقت الديانتان على اعتبار الإيمان فضيلة الفضائل. فالإسلام يعتبر أنه متمّم مكارم الأخلاق، بالأمر بالمعروف والنهي عن الفحشاء والمنكر، والصدق في القول والإخلاص في العمل، والعدل والإحسان ...

ومهما يكن من أمر فإن كل النظريات المتعلقة بالإيثيقا اعتمدت الفرد كمنبع وكمستهدف لكل عمل بشري، فكيف يمكن تعميم هذه النظريات إلى عالم يتعايش فيه الأفراد مع مكوّنات لامادية كالبيانات والمعلومات في ما أصبح يسمى بالفضاء السيبرني Cyberspace؟

ولقد برزت تسمية الفضاء السيبرني لأول مرة لدى جبسن Gibson في مصنفه[2] وهو يعرّفه بكونه «الفضاء الواسع الذي تلتقي فيه الأفكار والآراء والمعلومات والأشخاص». وقد سبق لنا أن عرّفنا الفضاء السيبرني من ناحيتنا في غير هذا المكان ومنذ سنوات بكونه «تقاطع وتفاعل وتداخل وتكامل العالم المادي وعالم اللامادة Immaterial World للفضاء الشامل، العالم الحسي والعالم الشعوري، بين الواقع والافتراض من خلال واجهات بينية متعددة الأحاسيس Multisensorial Interfaces، تمكّن من الانغماس الكلّي في نماذج العالم الافتراضي Virtual World من أجل القيام بالعديد من عمليات المحاكاة. والعلاقة الجدلية بين الواقع والافتراض غايتها التوضيع Objectivize أي الإحلال في العالم الوضعي لأحاسيسنا ومشاعرنا بالعالم الواقعي». فالفضاء السيبرني «تبادل وانتقال موصول بين قطبين متناقضين، الواقع المفهوم والافتراض الموسّع للشعور الواقعي والإحساس الأشمل

(2) William GIBSON, **Neuromancer,** New York : Ace Books, 1984.

بالعالم الحسي قصد سبر أغوار وأعماق الطبيعة البشرية وبيئتها العامة، إذ إنّ الواقع في آخر الأمر نتاج مداركنا الحسية ومشاعرنا الفكرية»[3].

فالانتقال من النظريات الأخلاقية الكلاسيكية والمتعلقة بالأفراد والجماعات البشرية إلى الفضاء السيبرني، يعتمد على أن البيانات والمعلومات وقع الارتقاء بها إلى أنواع وأشكال جديدة من الحياة، أي أن هنالك مكوّنا أساسيا للحياة وهي الذات كمعلومة وكمعطى. وهكذا ليس هناك من عمل أخلاقي دون معلومة، وأن هذه الأخيرة شرط أساسي لكل فعل وهي ذات بعد أخلاقي ومسؤول، بل هي أساس وجوهر الفعل والعمل والإنجاز.

فالأخلاقيات ضمن فضاء أوسع من الفضاء الحياتي البشري والطبيعي والبيئي والتقاني والاجتماعي، وهو الفضاء السيبرني، تجيب عن أسئلة منها ما هو إيجابي لهدف المعلومة خاصة وفضاء المعلومات عامّة.

فالأخلاقيات الجديدة تحدد ما هو خير وما هو شر، وما يجب القيام به، وما هي واجبات الفاعل الأخلاقي، وذلك بالاعتماد على أربعة قوانين أساسية :

أ) لا يمكن قبول إحداث قصور Entropy أو ضوضاء ضمن فضاء المعلومات.

ب) يجب الحماية من إنتاج القصور الإعلامي.

ج) يجب الحماية من القصور ضمن فضاء المعلومات.

د) يجب تحسين وتجويد المعلومة من حيث الكم والكيف والتنوع ضمن الفضاء.

والقيمة الأخلاقية تزداد تباعا من القانون الأول وحتى رابع القوانين سالفة الذكر، وعلى أساسها يمكن النظر إلى عمل الفاعل المسؤول ضمن الفضاء السيبرني.

فالخطاب الإيثيقي وقع التوسّع فيه، فهو لا يشمل كل الأفراد والتقانات والحضارات على اختلاف أنواعها فقط، ولم يعد يقتصر على الأحياء من حيوانات ونباتات وحياتها الطبيعية، بل أصبح يشمل أيضا الإنتاج الثقافي كالكتاب والمقالات واللوحات والرسوم والكواكب والمجرات والنجوم، كما يشمل ما هو موجود وما هو موعود مثل الأجيال القادمة والأجيال السالفة.

---

(3) راجع على سبيل المثال مصنفنا باللغة الفرنسية :

Mohamed BEN AHMED : **A la Découverte du Cybermonde**, La Nef, Tunis, 1999, pp. 197-207.

فأخلاقيات المعلوماتية توسّع المفهوم الإيثيقي إلى كل ما يمكن أن يكون له مصلحة أخلاقية، أي إلى كل معلومة لتجسيد فكرة ما أو عمل ما. أي إنّ كلّ نسق إعلامي Information Process يشمل كلّ ما هو ممكن منطقيّا، أي إنّ كل وحدة ممكنة منطقيّا ينظر إليها في العلوم الحاسوبية كوحدة إعلامية Information Entity. فالعامل أو الفاعل Agent هو وحدة طبيعية أو اصطناعية قادرة على إنتاج وحدات إعلامية يمكن أن يكون لها تأثير على الوحدات المكوّنة للفضاء السيبرني.

فالتناقض هنا يوجد بين المعلومة والقصور، أي نقيضها، أي بمعنى التنقيص من القيمة الإعلامية، أي إنّ القصور هو جملة من الضوضاء أو عدم القدرة على التفريق بين المكوّنات للمحتوى. فالكل يشبه فيه البعض والعكس بالعكس، فالمعلومة فائدة أي إنها قدرة على إحداث محتويات ومعان تهدف إلى الإكثار من المعلومات والتخفيض من القصور. كما أن الآثار الإيجابية يجب أن تكون محلية أي متناقضة مع الآثار الشاملة على الفضاء ككل.

وإذا رجعنا إلى الحياة الخاصة ضمن الفضاء السيبرني، وعندما نأخذ الأبعاد الأخلاقية للمعلومات من جهة والحياة الخاصة للأفراد من جهة أخرى، يجب الأخذ بعين الاعتبار النواحي التالية[4] :

1) يجب أن يكون جسم الإنسان جزءا بعيدا عن تدخل الآخرين.

2) يجب أن يكون ذهن الفرد حرا بعيدا عن كل تدخّل من الآخرين.

3) ويجب أن تكون قرارات كل فرد بعيدة عن كل تدخّل للآخرين الذين لا يمكنهم أخذ القرار مكان صاحب القرار في حقوق التربية والصحة والشغل والعقيدة...

4) يجب أن تكون المعلومة حرّة بعيدة عن أيّ تدخّل يهدف إلى الحدَ من عدد ونوعية المعلومات الخاصة والأحداث المتعلّقة بالشخص.

فمن خلال هذه المفاهيم المعمّمة أصبح الفرد والشخص عاملا حرّا ومسؤولا، وهو حزمة من البيانات التي أصبحت تشكل دائرة حياته الخاصة Privacy. فالدفاع عن الحرمة الشخصية Integrity يرجع بالأساس إلى الدفاع عن حرمة المعلومات الخاصة بالفرد.

---

(4) حسب نظرية Luciano Floridi ارجع إلى مقالته المترجمة من الإنكليزية إلى الفرنسية على موقع كندي للمجلة الإلكترونية Agora : http://agora.qc.ca/textes/floridi3.html.

فالتدخل في المحيط الفردي هو اعتداء لأن المعلومة هي جزء من الشخص ومن ذاته وذهنه. أي إن كل شخص أجنبي يمتلك جزءا من المعلومات الخاصة يحد من استقلاليتنا، مع الملاحظة أن هنالك جزءا من البيانات المفتوحة للجميع، والتي تخصّ الجانب العام للفرد وليس الجانب الشخصي. وهذا هو ثمن الانتماء إلى مجتمع يعترف بعضويتنا.

وهنا لا بد من التأكيد على أن تعميم تطبيق النظرية الأخلاقية في الفضاء السيبرني يمكن أن يفضي إلى مشاكل خصوصية لا بد من فضّها. فمثلا إذا اعتمدنا على فلسفة كانط Kant التي ترتكز على قاعدة الإنصاف: «لا تفعل لغيرك ما لا تريده أن يفعله بك» فإنّ قاعدة الكونية هي: «اعمل كما لو كان لعملك بعد كوني».

فهاتان القاعدتان يمكن أن لا تطبقا إذا ما اعتبرنا الفضاء السيبرني الذي يتكون من الأشخاص وغيرهم. فمثلا كيف يمكن أن يطبق قانون الإنصاف في الجرائم المقترفة عن طريق حواسيب ضد البنوك والمصارف، أو تطبيق قاعدة الكونية بالنسبة لمصممي الفيروسات الحاسوبية Computer Viruses، والذين يعتبرون هذا الإنتاج تحدّيا فكريا أكثر منه جريمة أو اعتداء[5]؟

والإيثيقا في هذا الإطار الواسع، تهم كل الدراسات النظرية والتطبيقية للمبادئ والقيم، التي تصاحب العمل البشري داخل الفضاء السيبرني المتفاعل مع فضاء الأحياء Biosphère، وفضاء الذوات Noosphere، وفضاء التقانات Technosphère، وفضاء الإيكولوجيا Ecosphère في جميع الأحوال والأوضاع.

والإيثيقا تهم جملة المبادئ والقيم التي تحكم عمل وفعل الأفراد من حيث إنتاجهم للبيانات داخل هذا الإطار الأوسع. فهي حسب مفهوم الفارابي وتوسيعنا سالف الذكر «تصرف فردي وجماعي حسب جملة من المبادئ الأخلاقية والعقلية» مبنية على الحرية والعدالة والفضيلة تطبيقا لمنطق عام مشترك حسب نظرية رولوس Rawls. فهي بمثابة «جدار لمقاومة المغالاة والتطرّف، ومقاومة غير المقبول، والذي لا يطاق وغير المحتمل»، وهي «سعي مشترك لبناء مجتمع حرية وتسامح وأمن وسلم» وهي «رغبة جامحة في الحياة في غياب الخوف والخشية» الخشية من الأقوياء والأغنياء... حسب نظرية الفيلسوف سبينوزا Spinoza.

(5) انظر نظرية Hackers في المواقع المختصة مثل: http://www.tuxedo.org/~esr/faqs/hacker-hist.html.

2 ـ الأخلاقيات والحريات :

طرحت أول قضية أخلاقية لها علاقة بالمعلوماتية، وبالذات بالملفات Files and Records المسجلة للبيانات الفردية للمواطنين بالولايات المتحدة الأمريكية في أواسط ستينات القرن العشرين. وقد طرحت هذه القضية باسم حرية الإعلام، التي يضمنها تنقيح الفصل الأول من الدستور الأمريكي. وقد نتج عن هذه القضية حملة كبيرة قادها بعض نواب الكونغرس الأمريكي من بينهم السيناتور جايمس ماديسن James Madison الذي كان يقول : «لا وجود لحكومة شعبية دون إعلام شعبي أو بدون آليات لتحقيق إعلام شعبي، فإن وجدت فالحقيقة هي بداية عملية هزلية Farce أو درامية Tragedy أو الاثنين معا. إنّ المعرفة يجب أن تقاوم مأساوية الجهل. والشعب الذي يسعى إلى قيادة نفسه بنفسه يجب أن يتسلّح بقوة سلاح المعرفة». ومن جهة أخرى كان البرلماني الأمريكي ألكسندر هملتن Alexander Hamilton يقول «إنّ مجموع الناخبين يجب أن يكونوا مستعدين لإطلاق صفارة إنذار الخطر عند الحاجة لإدانة عمليات ومشروعات ضارة بالمجموعة».

وهكذا صادق الكونغرس الأمريكي على قانون حرية الإعلام Freedom of Information Act سنة 1966، وعدّله سنة 1974 تحت تأثير البرلمانيين المذكورين ورأي عام كبير، من أجل تحقيق شفافية العمل الحكومي، وجعل المواطنين قادرين على إثراء الخيارات بالاعتماد على المعلومات الدقيقة والصادقة المتوفرة من أجل بناء ديمقراطية حقيقية ودائمة.

والعلاقة مع المعلوماتية تأتي من جانب ما أقرّه القانون من حق كل مواطن أمريكي أو مقيم قار بها في الحصول على السجلات الخاصة به والمسجلة بالوكالات والمؤسّسات الأمريكية المختصة، ما لم تكن هذه البيانات ماسّة بالمصالح الأمريكية العليا وبأسرار تهم الدولة أو مجموعات الوكالات المشار إليها بالقانون، وهي وكالات أو وزارات أو مؤسّسات تابعة للسلطة التنفيذية أي للحكومة الفيدرالية مثل وزارة الدفاع ووزارة الميزانية... إلى جانب الوكالات الفيدرالية المستقلة، مثل لجنة التجارة ولجنة حماية البيئة واللجنة الفيدرالية للمواصلات السلكية واللاسلكية، ومنشآت المراقبة فيدراليا مثل مصالح البريد والسكك الحديدية ومصالح وادي تينيسي Valley Authority Tennessee... إلى جانب لجنة تنظيم القطاع النووي والأدوية والأغذية Food and Drug Administration... ومعنى ومفهوم الملفات المسجلة لدى هذه الهيئات والوكالات يمتد من طلبات الحماية من الأدوية إلى البيانات المتعلقة بالهجرة والتغذية إلى تجارب الأدوية على الحيوانات، إلى التحقيقات حول اغتيال الرئيس

الكندي، إلى وقائع اجتماعات 50 مؤسّسة فيدرالية أمريكية بالخطط العسكرية والأسلحة والعلوم والتقانات المتعلقة بالأمن القومي وسجلات وكالة المخابرات المركزية CIA، وكذلك البيانات الخاصة بعمل وتنظيم الوكالات المركزية والهيئات، والتي ليس لها تأثير على العموم مثل قواعد حفظ الصحة داخل هيئات الاستشفاء... وكذلك أسرار التجارة، بما في ذلك إحصائيات المبيعات والمخازن والمعلومات السرية والمعلومات الحكومية الداخلية والملفات الشخصية مثل المعلومات الصحية وغيرها، والمعلومات الخاصة بآبار الزيت التابعة لوزارة الطاقة، والتي تعتبر استراتيجية إلى أقصى الحدود.

وعلى كل وكالة أن تستجيب لطلبات الاطلاع على السجلات والملفات المرخص الاطلاع عليها لكل شخص حامل للجنسية الأمريكية أو مقيم قار بها، وكذا المؤسّسات والجامعات المكوّنة رسميا والمعترف بها وكذا أعضاء الكونغرس الأمريكي وأعضاء الحكومات المحلية.

وقد تكوّنت جمعيات لغرض مساعدة الطالبين للحصول على ما يرغبون فيه وما لهم الحق في الاطلاع عليه من بيانات شخصية أو عمومية. ومن بين هذه المؤسسات ACLU الموجودة على الإنترنت American Civil Liberties Union[6] والاتحاد الأمريكي لحريات الفرد.

3 ـ الديمقراطية والبيانات الفردية :

لقد كان الوضع بفرنسا في أواخر السبعينات وراء بعث اللجنة الوطنية لحريّات المعلوماتية Commission Nationale d'Informatique & Liberté CNIL ومنطلق هذه القضية كان مشروع SAFARI[7] الذي أطلقته الحكومة الفرنسية سنة 1974، والذي كان يهدف إلى جمع وإدماج جملة من الملفات الإدارية وتكوين دليل للأشخاص عن طريق معرّف. وأمام مخاطر جمع ودمج المعلومات الفردية والخاصة، تمّ إقرار قانون خاص بهذا الموضوع الخطير بتاريخ 6 يناير 1978. والمهم في هذه القضية ليس المبادئ التي تحمي الأفراد والبيانات الخاصة بهم فقط، بل بعث هيئة مراقبة وإشراف على الحريّات المتعلقة بها. وينقسم نص القانون إلى سبعة أبواب على النحو التالي[8] :

(6) يمكن الاطلاع على الانترنات بالعنوان التالي www.aclu.org ولها مقرات وطنية بنيويورك وواشنطن وعلى مواقع أخرى مثل موقع Freedom of Information Clearinghouse FIC وهو مشروع أطلقه رالف نيدر Ralph NADER والذي يهدف إلى مساعدة الأفراد والمجموعات عن الدفاع على حقوقها ومصالحها مثل الصحافيين وغيرهم.

(7) Système Automatisé pour les Fichiers Administratifs et le Répertoire des Individus
أي المنظومة الآلية للملفات الإدارية ودليل الأفراد.

(8) يمكن الاطلاع على نص هذا القانون مثلا على موقع اللجنة التي تم بعثها للغرض :
http://www.cnil.fr/textes/texto2.html

الباب الأول يتعلق بالتعاريف والمبادئ العامة، أما **الباب الثاني** فهو يتعلق بالهيئة التي بعثت للغرض، وسمّيت اللجنة الوطنية للمعلوماتية والحريات CNIL، أما **الباب الثالث** فهو يتعرض للإجراءات الواجب القيام بها والمصادقات الواجب الحصول عليها من قبل اللجنة المكوّنة للغرض قبل البدء في معالجة البيانات الشخصيــة والملفات الجامعة لها، في حين خصّص **الباب الرابع** لعمليات جمع وتسجيل وخزن وحفظ البيانات الاسمية، أمّا **الباب الخامس** فتعلق بحقوق الولوج إلى الملفات أو السجلات الشخصية، وتعرّض **الباب السادس** إلى مختلف العقوبات المقترحة لمختلف المخالفات لبنود القانون والحقوق المنصوص عليها. أما **الباب السابع** والأخير، فقد خصّص لجملة من الترتيبات المتنوعة والمختلفة.

وهكذا تعرض الباب الأول لتعريف المعلوماتية من حيث أهدافها وغاياتها. وعرّف القانون الفرنسي المعلوماتية على أنها من الواجب أن تكون في خدمة كل مواطن وأن تطويرها وتنميتها يجب أن تقع في ظل تعاون دولي. فلا يجب أن تستعمل للاعتداء على الهوية البشرية، ولا على حقوق الإنسان، ولا على الحياة الخاصة، ولا على الحريات الفردية أو العامة (الفصل الأول).

وهكذا فالقانون الفرنسي هو الذي عرّف، ولأول مرة في التاريخ، بالمبادئ الأخلاقية الواجب احترامها في تطبيقات المعالجة الآلية للبيانات والمعلوماتية عامة، والأتمتة خاصة، وكذلك بالبيانات الاسمية، وهي البيانات التي يمكن أن تكون في شكل من الأشكال ممكنة بذلك مباشرة أو بصفة غير مباشرة من التعرف على الأشخاص الطبيعيين سواء أكانت المعالجة من قبل أشخاص أو من قبل أفراد معنويين (الفصل الرابع).

ويوضّح الفصل الثالث من القانون الفرنسي في بابه الأول، أن لكل شخص الحق في التعرّف والاعتراض على المعلومات المستعملة في المعالجات الآلية، التي يمكن أن توجه ضد هذا الشخص نتاج هذه المعالجة للبيانات الشخصية. والمقصود بالمعالجة الآلية للبيانات الاسمية هي جملة العمليات المقامة بوسيلة الوسائل والأجهزة الحاسوبية ومطاريفها وملحقاتها، والمتعلقة بجمع البيانات وتسجيلها وتحيينها، والمحافظة عليها وخزنها أو إتلافها، وكذا كل العمليات التي يمكن أن تفضي إلى تكوين ملفات حاسوبية Files أو قواعد بيانات Data Bases وتقريب هذه الملفات والسجلات والقواعد بعضها من بعض.

ولأول مرة في تاريخ المعلوماتية، وإلى جانب التعاريف والمبادئ العامة سابقة الذكر، أقرّ المشرّع الفرنسي بعث لجنة هدفها السهر على حسن تطبيق ما جاء في القانون مع إعلام وتوعية كل الأطراف المعنية بحقوقها وواجباتها في ما يتعلق بالتطبيقات الحاسوبية على البيانات الاسمية.

واللجنة التي تكوّنت للغرض هي هيئة مستقلة عن السلطات السياسية، وهي متكوّنة من 17 عضوا لمدة لا تزيد عن خمس سنوات، وتشمل في عضويتها أربعة أعضاء من البرلمان : عضوين من الجمعية الوطنية، وعضوين من مجلس الشيوخ، وعضوين من المجلس الاقتصادي والاجتماعي، وعضوين من مجلس الدولة، وعضوين من دائرة المحاسبات وخبيرين من ميدان المعلوماتية، وثلاث شخصيات مشهود لهم بالكفاءة والنزاهة.

ولا يمكن أن ترافق عضوية اللجنة مع مسؤولية حكومية أو مسؤولية ضمن شركة أو مؤسّسة نشاطاتها تمت بصلة إلى المعلوماتية أو الاتصالات أو الخدمات أو المشورة في قطاع تقانات الإعلام أو الاتصال.

وهكذا فإنّ مسؤوليات هذه اللجنة تتضمّن إبداء الرأي في المشاريع العمومية والخاصة المتعلقة جزئيا أو كليا بمعالجة البيانات الاسمية لحساب الدولة، أو منشأة عمومية،أو هيئة محلية، أو مجموعة ترابية، أو شخصية قانونية خاصة تشرف على خدمات عمومية. وكل هذه المؤسّسات مطالبة بتقديم ملفات في الغرض إلى اللجنة مع كل البيانات الخاصة بالمعالجات، والبيانات المستهدفة للحصول على التأشيرات والمصادقة والموافقة المبدئية قبل الشروع في الإنجاز.

وقد حدّد القانون الفرنسي جملة من الممنوعات، منها جمع البيانات بصفة غير مرخص بها، أو الاحتفاظ ببيانات اسمية بعد الآجال القانونية، أو الاحتفاظ بالبيانات الاسمية بدون موافقة أصحابها عند معالجتها حتى و لو كانت لأغراض إحصائية أو استقرائية أو استشرافية.

أما في ما يخصّ حقوق الولوج إلى البيانات الخاصة أو الاسمية، فالقانون يقر أن كل شخص يعرّف بنفسه له الحق في الاطلاع على محتويات الملفات المحفوظة بالمصالح والهيئات القائمة والموجودة ضمن قائمة منشورة ومعروفة من العموم، كما أن له الحق في الوصول إلى محتوى الملفات على أن يكون ذلك في لغة سهلة الدلالة، وبصورة صادقة، ودون أي تحريف أو تغيير لهذا المحتوى البياني.

كما تعرّض القانون إلى البيانات التي تدخل ضمن دراسات بحثية في ميادين ذات مصلحة عامة مثل ميادين الصحة والوقاية والأدوية. وقد تكوّنت لجنة فرعية مختصّة للغرض.

وقد حدّد القانون بعض العقوبات بالنسبة إلى مستعملي الملفات الحاسوبية بالتوازي مع الدليل الوطني المعرّف للأشخاص الطبيعيين. وتصل معاقبة المخالفات إلى خمس سنوات سجنا وغرامة مالية بمليونين من الفرنكات الفرنسية.

أما عقوبة الجهات التي تحاول عرقلة أعمال اللجنة الوطنية مثل منع اللجنة من التثبت من البيانات أو مراقبة صحتها أو تقديم معلومات مغلوطة، فهي تصل إلى سنة سجنا و100,000 من الفرنكات الفرنسية.

والملاحظ أن القانون الفرنسي ليس الأول وإن كان الأشمل. فقد صدر مثلا قانون بالولايات المتحدة الأمريكية في شهر ديسمبر 1973 وهو خاص بحماية الحياة الفردية Privacy Act. كما وقع في السويد في نفس الفترة، أي بالتحديد سنة 1973، إقرار جملة من الإجراءات لمراقبة البيانات الفردية والشخصية. كما أن العديد من البلدان قنّنت الموضوع الخاص بالحياة الفردية والبيانات المتعلقة بها، ومن ذلك أنه في الفترة بين 1977 و1979 وضعت بلدان مثل كندا وألمانيا والنرويج والنمسا والدانمارك قوانين وإجراءات ترتيبية وقانونية في نفس الاتجاه، ممّا حدا بالاتحاد الأوروبي إلى أن يضع في سنة 1995 قانونا في الغرض صادق عليه البرلمان الأوروبي. وقد اعتمد هذا القانون على المبادئ الأساسية والتعاريف التي جاء بها القانون الفرنسي سالف الذكر. فالقانون الأوروبي مثلا[9] يعرَف بأهداف المعلوماتية من حيث أنّها في خدمة الإنسان مهما كانت جنسيته ومكان إقامته، محترمة مع ذلك الحريات والحقوق الأساسية للأفراد، وخاصة الحياة الفردية. كما أن المعلوماتية عليها أن تساهم في النماء العام في العالم، وتقدّمه الاقتصادي والاجتماعي، وتنمية التبادل بين الأفراد، وتحقيق سعادتهم ورفاهيتهم.

ويأتي تبيان الحقوق والواجبات ضمن هذا القانون من خلال مفهوم السوق الأءروبية الداخلية. وهذا الإطار يجب أن يضمن حرية نقل البضائع والسلع والأفراد والخدمات ورؤوس الأموال، مع المحافظة والدفاع عن الحقوق الأساسية لكل مواطني السوق الداخلية[10].

(9) نشر هذا القانون بالجريدة الرسمية الأوروبية تحت رقم L. 281 بتاريخ 28 نوفمبر 1995.

(10) اطلع على النص الكامل للقانون على الموقع الأوروبي التالي : /http://europa.eu.int/eur-/ht/dat/1995.

4 ـ الجرائم المعلوماتية :

لقد بات من الواضح أن جانبا من الفضاء السيبرني أصبح خارجا عن القانون، تسوده جرائم من نوع جديد، أصبحت تعرف بالجرائم السيبرنية Cyber_Delinquency أو Cyber Crime. وقد حددت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية OECD هذه الجرائم كما يلي: «الجريمة الحاسوبية هي كل تصرف مخالف للقانون أو مخالف للأخلاق» أو غير مرخص فيه من خلال معالجة آلية للبيانات أو تبادل معلومات..

فالإرهاب الحاسوبي كما يسمّيه البعض ينقسم إلى قسمين اثنين : **الأول** يشمل الأعمال والتصرفات التي تستهدف الحاسوب، منها السرقة والسطو عن طريق التطبيقات الحاسوبية، وتحويل البيانات، والقيام بعمليات تخريبية عن بعد، وتحويل ملفات بيانية أو إتلافها أو تغيير محتواها من أجل التخريب أو الابتزاز.

أما **القسم الثاني** فهو يشمل كل الأعمال والأفعال التي تستعمل الحاسوب، كوسيلة إجرامية، كتحويل الأموال أو تحويل معايير أدوية بعض المرضى قصد الإجرام، مثلما وقع بالولايات المتحدة الأمريكية، أوتكوين شبكات إجرامية أو تبييض أموال الدعارة وبيع المخدرات... أو قرصنة البرمجيات أو المنتجات الثقافية كالأفلام والقطع الموسيقية وما يعرف اليوم بالمحتويات المرقمنة Digitized Content.

وقد حدد المجلس الأوروبي Council of Europe أصناف الجرائم الحاسوبية ضمن مشروع قانون شرع فيه سنة 1990 بعد أكثر من 10 سنوات. فقد وقع الاتفاق على قائمة أولى من الجرائم هي :

- القرصنة الحاسوبية Computer Piracy،
- الغش والتحيّل باستعمال الحاسوب،
- الإضرار بالمعطيات والبيانات والبرمجيات،
- تزييف محتوى البيانات أو البرمجيات،
- التخريب الحاسوبي،
- الولوج إلى منظومات حاسوبية دون إذن أو موافقة،
- اعتراض أو اقتناص البيانات من خلال الشبكات الحاسوبية،

- إنتاج نسخ غير مرخص فيها لبرمجيات ملكيتها محمية أو محفوظة،
- إنتاج نسخ غير مرخص فيها لإرائيات Topographies مستعملة في تصميم شرائح أو رقائق دقيقة للحواسيب،
- عدم احترام قواعد و قوانين الملكية الفكرية.

كما وضع نفس المجلس قائمة إضافية تشمل الجرائم التالية:

- تخريب أو إفساد معطيات أو بيانات أو برمجيات،
- الجوسسة الحاسوبية،
- الاستعمالات غير المرخص فيها للحواسيب،
- الاستعمال غير المرخص فيه للبرمجيات،
- المخالفات المتعلقة بالجنس والمواقع والبيانات الإباحية...

وقد انتهى المجلس الأوروبي في شهر نوفمبر 2001 ببودابست عاصمة المجر من إقرار معاهدة أوروبية لمقاومة الجرائم الحاسوبية[11].

وحتى يقع تحاشي هذه الجرائم تمّ وضع أدلّة لأخلاقيات المهنة وأدبياتها موجهة للعاملين في قطاعات تقانات الإعلام والاتصال. وقد برزت هذه القواعد والدلائل خلال عقد الستينيات من القرن العشرين بالولايات المتحدة الأمريكية قبل أن تعمم على باقي الدول المصنّعة والمتقدمة منها بالأساس.

وهكذا صدرت الوصايا العشر[12] عن معهد الإيثيقا الحاسوبية[13] بواشنطن وهي :

1. لا تستعمل الحاسوب للإضرار بالغير،
2. لا تتدخل في الأعمال الحاسوبية للغير،
3. لا تتجسّس على الآخرين أو على أعمالهم الحاسوبية أو على بياناتهم،
4. لا تستعمل الحاسوب للقيام بعمليات سرقة أو سطو،

(11) النص الكامل للمعاهدة موجود على الموقع التالي : http://conventions.coe.in/Treaty/fr/treaties/html/185.htm

(12) محررة على طريقة العهد القديم Old Testament.

(13) Ccmputer Ethics Institute-Washington.

5. لا تستعمل الحاسوب للقيام بشهادة زور،

6. لا تنسخ ولا تستعمل برمجيات حقوقها محفوظة دون دفع معالم هذه الملكية أو هذه الحقوق،

7. لا تستعمل معدّات الآخرين الحاسوبية دون إذن أو رخصة أو تعويض،

8. لا تستعمل ولا تتبنّ الملكية الفكرية للآخرين،

9. فكر في الآثار الاجتماعية للبرمجيات التي أنت بصدد تصميمها أو كتابتها،

10. استعمل الحاسوب وأنت دائما محترم الآخرين كل الآخرين من بني البشر ومقدّر لهم[14].

وقد كانت جمعية علمية أمريكية «رابطة الآليات الحوسبية» ACM Association of Computing Machinery قد أصدرت هي الأخرى جملة من المبادئ الأخلاقية على أعضائها أن يحترموها وهي :

1. ساهم في هناء وإسعاد الآخرين مجتمعات وأفرادا،

2. ابتعد عن الإضرار بالآخرين،

3. كن صادقا ومخلصا مع الآخرين،

4. كن نزيها وابتعد عن التمييز والمحاباة،

5. احترم حقوق ملكية الغير بما في ذلك حقوق التأليف والبراءات،

6. احترم الحياة الخاصة للآخرين،

7. حافظ على أسرار وخصوصية الآخرين،

وقد طوّرت العديد من الجمعيات جملة من المبادئ والدلائل للأخلاقيات المهنية تأخذ بعين الاعتبار على الأقل أربعة من العناصر تهمّ :

- الآثار الطبيعية والمعنوية للعمليات الحاسوبية
- حرمة البيانات وغيرها

---

(14) صدرت هذه المبادئ بصحيفة الواشنطن بوست في 1995/6/15.
اطلع على المحتوى الأصلي لهذه المبادئ على الموقع التالي؛ وهي تشبه الوصايا التي جاءت في العهد القديم من الإنجيل Old Testament : http://www.cpr.org/programm/ethics/.

- الجوانب الخاصة

- الغايات التنظيمية والمؤسّساتية لاستعمالات الحاسوب المستعمل مثلا للمراقبة Control والمتابعة Monitoring والقياس Metrology.

وإلى جانب هذه العناصر لا بد من الأخذ بعين الاعتبار الجوانب التي فرضتها شبكة الشبكات «الإنترنت» والتطبيقات الجديدة مثل البريد الإلكتروني ومواقع الواب وغيرها.

لقد اهتمت الدول الصناعية، وبخاصة مجموعة الدول السبع أو الثماني الأغنى عالميا، بموضوع الجريمة في الفضاء السيبرني، وبخاصة التهديدات الجديدة والمتعلقة بتجارة المخدرات، وتبييض الأموال، ومقاومة المافيات، وتجارة الدعارة والسرقات والسطو عبر الشبكات. وهكذا قررت مجموعة الثّماني الكبار G 8 عقد قمة بباريس في مايو 2000 لدراسة ما يتوجب القيام به لمقاومة الجرائم الجديدة. وقد بين هذا الاجتماع فرقا بين التصوّرات والاقتراحات الأمريكية، والتي كانت تطالب ببعث شرطة عالمية لمقاومة هذه الجرائم كتكملة للشرطة متعددة الاختصاصات، والتي تم بعثها داخل الولايات المتحدة الأمريكية سواء داخل مكتب البحوث الفيدرالي FBI أو وكالة المخابرات المركزية الأمريكية CIA أو مصالح البريد الأمريكي US Postal، التي تشغل ما يقارب 1,500 مراقب لعمليات الغش. كما بعثت السوق المالية NYSE New York Stock Exchange، واللجنة الخاصة بمراقبة عمليات الأسواق المالية Security of Exchange Commission SEC، التي كونت فريقا من 50 من المراقبين. كما بعثت في مارس 2000 اللجنة الأمريكية للتجارة FTC Federal Trade Commision فريقا متكونا من عدد من المختصين لمتابعة القائمين بعمليات الغش في 28 دولة في العالم. وقد جمعت الولايات المتحدة كل هذه الأجهزة الرقابية ضمن مركز موحّد سمّي NIPC National Infrastructure Protection Center. وقد طالب الرئيس السابق كلنتون آنذاك بميزانية لسنة 2001 في حدود 2 بليون دولار سنويا لحماية الولايات المتحدة الأمريكية من الجرائم الحاسوبية.

أما في أوروبا، وفي فرنسا بالذات، فقد أنشأت الحكومة سنة 1999 ديوانا مركزيا لمقاومة الجرائم المقترفة عبر تقانات الإعلام والاتصال. وفي هذا الغرض كوّنت هياكل ومصالح ضمن الشرطة العدلية، ومكتب مقاومة الجرائم الحاسوبية ضمن الإدارة المركزية لتأمين المنظومات الحاسوبية التابعة لوزارة الدفاع الوطني.

وقد حاول المشاركون في قمة باريس في مايو 2000 (أكثر من 300 ممثل للدول

والحكومات والمؤسّسات المعنية في الدول الثماني G8) إيجاد أرضية قانونية لتوحيد الإجراءات القانونية المختلفة والتعاون على مقاومة الإجرام بجميع أنواعه :

- من أجل تأمين المبادلات عبر الشبكات،
- وحماية المستهلكين المستعملين للشبكات من خلال المعاملات الإلكترونية،
- والحفاظ على الشفافية التامة لكل العمليات والاستعمالات والمعاملات الشبكية بما فيها شبكة الشبكات «الإنترنت»،
- وحماية البيانات الشخصية المحفوظة وكذلك البيانات التجارية وتلك الخاصة بالإشهار والإعلانات،
- السهر على حقّ الردّ وحماية الحقوق المعنوية للأفراد والمجموعات،
- السهر على التعريف بالأحكام العدلية والقضائية، والعقوبات الصادرة عن الهيئات المختصة، مع حماية الحرية الفردية عند استعمال الوثائق الرقمية والتوقيع الإلكتروني Digital Signature،
- ضمان حرية استعمال الوسائل التشفيرية Cryptographic Tools،
- ضمان التعاون الدولي قصد القضاء على الجرائم الحاسوبية،
- مقاومة القرصنة الحاسوبية بجميع أنواعها،
- حماية الشبكات الحساسة وطنيا وإقليميا ودوليا.

5 ـ الإنترنت والأخلاقيات :

لقد تطوّرت استعمالات خدمات الإنترنت من حيث النوعية والكيفيّة، ممّا أفرز نوعا جديدا من الخدمات، يقدمها نوع جديد من الموزعين لخدمات الإنترنت سمي ISP Internet Services Providers، أي مزوّدو خدمات الإنترنت. ومن جملة الخدمات يمكن ذكر الولوج إلى مواقع الواب وخدمات البريد الإلكتروني وحلقات الحوار واستعمال الحواسيب عن بعد والتجارة الإلكترونية... وقد كان موضوعا شائكا، خاصة وأن الشكاوي تعددت حول العالم تجاه مواقع إباحية أو إرهابية أو ثورية – فوضوية أو مواقع عنصرية – نازية، وسهولة الولوج إليها باسم حرية الرأي.

والمواضيع الأخلاقية المتعلقة بخدمات هؤلاء المزودين تتعلق بـ :

- المسؤولية المعنوية والقانونية لمحتوى المواقع الممكن الوصول إليها من خلال مواقع المزودين،
- إمكانية الحفاظ على السرية وحماية الحياة الفردية للأشخاص وسرية المراسلات الإلكترونية،
-احترام قواعد الأدب واللياقة والاحتشام وذلك بالدفاع عن التعاريف المؤدية دون غيرها إلى احترام للأخلاق العامة والخاصة،
-الابتعاد عن الدعاية والحثّ على الإضرار والقتل والاعتداء على الآخرين،
-الإعلام النزيه والصادق، أي إن البيانات المقدمة مثل الأسعار يجب أن تقدم بصفة نزيهة وصادقة للمستهلكين.

وقد أصبحت معروفة عالميا مجموعة من القواعد الأخلاقية الخاصة بالإنترنت، عرفت بأخلاقيات الإنترنت Netiquette[15] تأخذ بعين الاعتبار احترام كلّ العاملين والمستفيدين، والنزاهة والصدق ودقة البيانات، وحماية الحياة الفردية، ومقاومة الجريمة الحاسوبية، واحترام الملكية الصناعية والبراءات، وحقوق التأليف وحرية التعبير وحرية الإعلام والاتصال، والحماية من المعدات المشبوهة وغير القانونية أو الضارة.

وقبل شيوع استعمالات الإنترنت كانت هنالك حقبة امتازت باستعمال تقانات الأتمتة جانبا هاما من العلوم والتقانات الحاسوبية. وفي هذا الميدان أيضا وضع الكاتب الشهير أزيموف Asimov في كتابه الروبوتات Robots مجموعة من المبادئ الأخلاقية للتعريف بالقواعد الأخلاقية الثلاث التالية الواجب احترامها في ميدان الأتمتة :

1) يجب على الروبوت أن لا يجرح الإنسان أو أن يساعده على الإضرار بنفسه،

2) يجب أن يطيع الروبوت أوامر البشر إلا في الحالات المذكورة في البند الأول،

3) يجب على الروبوت أن يسهر على الحفاظ على حياته الذاتية وعلى بقائه في كل الحالات التي لا تتناقض مع البندين الأول والثاني.

وعند الرجوع إلى التطبيقات الجديدة للإنترنت لا بد من التوضيح أن العديد من العمليات

(15) ارجع إلى الموقع التالي : http://www.fau.edu/netiquette/net/.

السرية تتمّ عند استعمال البريد الإلكتروني، مثلا أو محاولة الولوج إلى موقع من مواقع الشبكة العنكبوتية الواب Web Site يمكن أن يخل ببعض المبادئ الأخلاقية، خاصة وأن بعض الشركات أدخلت في الحواسيب أو حاولت بدون نجاح إدخال شرائح للتعرف على أعمال ونشاطات مستعملي الحواسيب، وهذا خطر كبير على الحريات الفردية والحياة الخاصة والبيانات الشخصية وهو نوع جديد من التجسّس والتنصّت.

وفي خصوص البريد الإلكتروني الذي أصبح شائعا ضمن شبكة الإنترنت، فقد وقع الاتفاق على وضع جملة من القواعد الأخلاقية يمكن اختزالها في ما يلي :

- لا ترسل ببريد غير نافع،
- لا تستعمل بصفة عشوائية قائمة الإرسال أو إعادة توجيه البريد Forward،
- احترام الجانب الفردي والنواحي الشخصية،
- لا تستعمل كلمة سر الآخرين،
- لا توزّع عنوان الآخرين بدون موافقتهم،
- وقّع وأمض بريدكم بذكر الاسم والعنوان والهاتف ومع عبارات الشكر والامتنان مثلما هو معمول به في البريد العادي،
- لا تبعث بوثائق مصاحبة كبيرة الحجم،
- اعلم الباعث إليكم بوصول إرساليته،
- لا تستعمل الإمكانات والتجهيزات العمومية والحكومية خدمة لمؤسّسة خاصة إلا في حالة الاتفاق على ذلك بمقابل من خلال عقد واضح،
- لا تقرأ بريد الآخرين إلا بموافقتهم عند الحاجة.

لقد برز من الواضح أن استعمال البروتوكول TPC وبروتوكول الإنترنت IP Internet Protocol أفرز مجموعة من المخاطر، يمكن أن تجعل بعض الاستعمالات ضمن طبقات هذين البروتوكولين غير المرئية ضمن بعض الطبقات Layer التي هي مستقلة عن صاحب الحاسوب، فهي تقوم بجملة من الإجراءات والأعمال لم يطلبها المستفيد.

ثم إن هنالك نوعا من العتامة: ذلك أن هذه التطبيقات والعمليات لم يطلبها المستفيد فقط، بل ليس له آليات يتعرّف عليها وعلى نتائجها وآثارها. كما أن هنالك نوعا من التبعية تجاه

الشبكة أي تجاه بقية الحواسيب المرتبطة والمشكلة للشبكة المفترض فيها أنها تعطي محتواها أو جانبا منه، أي أن هذه الحواسيب يمكن أن تبعث بطلبات إلى الزبائن للحصول على معلومات خاصة، كما أن هنالك نوعا من الشفافية بالنسبة إلى الشبكة التي هي قادرة على الحصول على العديد من البيانات الهامة حول المستفيد دون سابق إعلامه.

وفي هذا الصدد فإن المسالك التي تعبر منها رسائل البريد الإلكتروني يمكن أن تكون عديدة ومتنوعة مارة من مواقع خارجية، وإن كان عنوان المبعوث إليه محليا أو وطنيا. وهذه المواقع يمكن لها أن تحتفظ بنسخة من الإرساليات دون سابق علم الباعث.

وكذلك بالنسبة إلى الولوج إلى مواقع الواب التي تعرف بعناوين ميادينه DNS Domain Name. وهنالك ضمن الشبكة موقع أو مواقع لترجمة الأسماء الطبيعية إلى عناوين حواسيب ضمن الشبكة العاملة بمواءمة مع البروتوكول TCP.

ثم إن الإبحار على أمواج الشبكة العنكبوتية، من خلال بروتوكول بالروابط الفائقة HTTP ولغة توسيم Markupالنصوص من خلال الروابط الفائقة HTML، من شأنه أن يحدث مجموعة من العلائق غير المرئية، وهي روابط آلية آثارها غير معروفة من قبل المبحر. وهذه البيانات تهم نوع محرك المستعمل، ولغة الإبحار، وجملة من «الحلويات الصغيرة» Cookies، التي تسجّل جملة من البيانات على القرص الصلب لصاحب الحاسوب دون علمه، والبيانات المسجلة في هذه المرطبات ترسل على رأس كل طلب ملحق للإبحار. وهذه «المرطبات» تعتبر تهديدا كبيرا للبيانات الفردية والشخصية والخاصة. وهكذا، فإن مؤسّسات خاصة بالإشهار تنفذ يوميا إلى ملايين المواقع الفردية للحصول على هذه «المرطبات» لمعرفة حاجيات واستعمالات الواب من طرف مشتركي ومستعملي الإنترنت واستغلال هذه البيانات للإشهار والإعلان.

6 ـ قوانين مجتمعات الإعلام :

لقد بات من المؤكّد أن مجتمع المعلومات بتجهيزاته وشبكاته ومحتواها ومنخرطيها، لا يمكن أن يشكل فرصة لنقلة نوعية تساهم في تقدم وتطور الأفراد والجماعات اقتصاديا وثقافيا واجتماعيا، إلا إذا مكّنت من خلال الأخلاقيات والأدبيات والقوانين من حرية الجميع، في الوصول والولوج إلى الأفكار والمعارف، واستعمالها لتطوير الذكاء الفردي والجماعي والمواهب والكفاءات الفردية والجماعية، مساهمة في رفع المستوى المعرفي والمعيشي للجميع. وفي هذا الصدد لا بد من أن يوفر مجتمع المعلومات مجموعة من المبادئ :

أ) جاهزية المعلومات على مستوى واسع لتمكين المواطنين من العيش الأفضل في مجتمعات آخذة في التعقيد. وهذه الجاهزية يمكن أن تتوفر من خلال المكتبات الافتراضية Virtual Libraries والمؤتمرات عن بعد Teleconferencing ومن خلال كتب وإنتاجات فكرية جماعية Groupware.

ب) الولوج عن بعد للتعليم والتكوين والتدريب و التعلّم،

ج) السهر على توفير نفس الحظوظ والشروط والحقوق للجنسين،

د) المساهمة من خلال الشبكات والمعلومات المشتركة في تحقيق التماسك والتضامن والترابط الاجتماعي،

هـ) الإسهام في زرع روح مواطنة نشيطة وفاعله ومسؤولة بالمساعدة على الإسهام في الحياة السياسية والإدارية والمؤسّساتية،

و) المساهمة في التنمية الاقتصادية من خلال توظيف وتثمين المعلومات بين المنتجين والمستهلكين، ولهذا الغرض سعت بعض البلدان إلى إصدار قوانين عامة خاصة بمجتمع المعلومات.

وعلى سبيل المثال يمكن ذكر التجربة الفرنسية الحديثة، حيث تقدم الوزير الأول ليونال جوسبان Lionel Jospin إلى البرلمان الفرنسي، خلال شهر يونيو 2001[16]، بمشروع قانون شامل في الغرض ما زال قيد المناقشة، وهو يسعى إلى ضبط إطار قانوني شامل يحتوي على عدة أبواب، أولها خاص بحقوق نفاذ المواطنين إلى المعلومات، والباب الثاني خاص بحرية التبادل والتواصل عبر الشبكات الحاسوبية. أما الباب الثالث فهو خاص بالتجارة الإلكترونية وبحماية حقوق المستهلكين، في حين اهتم الباب الرابع بحقوق الخواص والمنشآت للنفاذ المباشر للبيانات العمومية والشبكات الرقمية، من هواتف وتلفاز ومختلف مكوّنات الفضاء والمشهد السمعي – البصري والتقانات الرقمية والهرتزية الرقمية والسواتل Satellitesوالشبكات الحاسوبية الذكية Smart Networks، في حين عرض الباب الأخير كل الإجراءات الخاصة بتأمين كل المكوّنات والعناصر المصطنعة التابعة لمجتمع المعلومات.

ومن بين القرارات الجديدة الخاصة بخزن المكالمات الهاتفية أن تصبح غير مسمّاة أي متكتمة عن هوية أصحابها عند انتهائها إلا في بعض الحالات مثل الفاتورة من طرف هيئات الهاتف والاتصالات أو في بعض القضايا العدلية أو الإجرامية.

(16) وزع على أعضاء الجمعية الوطنية تحت وثيقة عدد 3143 يوم 18يونيو 2001.

وفي ما يتعلق بالتجارة، فقد تمّ اعتبار الإجراءات التي تقدم بها البرلمان الأوروبي والمجلس الأوروبي والخاصة بالنواحي القانونية لمجتمع المعلومات[17]، وبخاصة التجارة الإلكترونية قصد إضفاء الشفافية والقانونية على كل المعاملات الرقمية. كما تمّ تقنين الإشهار والإعلان ضمن السوق الداخلية الأوروبية عن طريق الوسائل الرقمية والوسائل السمعية البصرية. وتمّ تجديد القواعد القانونية للعقود والالتزامات المبرمة عن طريق الوسائل الجديدة للقوانين والدلائل والإمضاء بالوسائل الرقمية التي يمكن أن تكون مشفرة Digitized and Encypted Signatures، مع الاعتماد على وسائط ثقة أو عدول مؤتمنين[18].

وقد خصّصت فقرات من القانون المقترح للنظام القانوني للتشفير من حيث شراء البرمجيات وبيعها للخارج واستعمالها. وقد قسم قانون الفضاء المستعمل للتشفير إلى ثلاثة أقسام :

- قسم يتمّ فيه استعمال تقانات التشفير بحرية كاملة،
- وقسم ثان تمّ فيه استعمال تقانات التشفير بعد الموافقة من قبل هيئات حكومية أو عمومية مختصة،
- وقسم ثالث يتمّ فيه استعمال التقانات التشفيرية بعد التصريح، وهو نظام يوسط الاثنين الحرية المطلقة والمرافقة. أما في خصوص الإمضاء الإلكتروني فإن القانون الفرنسي اعتمد الإجراءات الأوروبية التي جاء بها الأمن الأوروبي سنة 1999، والذي يحدد الآفاق والإطار القانوني لاستعمال الوسائل الرقمية للإمضاء وإبرامها كحجة وبرهان للواقع، كما أوضح القانون الحالات التي يجب فيها استعمال التشفير المعاكس لإخراج النصوص الواضحة للعدالة عوضا عن الوثائق المتوفرة.

وفي هذا المضمار لا بد من التأكيد على أن موضوع استعمال البرمجيات التشفيرية أثار جدلا ما زال متواصلا، خاصة بعد أحداث نيويورك وواشنطن في 11 أيلول 2001. ذلك أن حكومة الولايات المتحدة الأمريكية اعتبرت، ومازالت تعتبر، أن البرمجيات التشفيرية هي في آخر الأمر من المعدّات العسكرية لدورها الاستراتيجي، وهي بمثابة ذخائر حربية. ولذلك

(17) القانون الأوروبي CE/31/200 الصادر سنة 2000 ومن الممكن الاطلاع على نصه الكامل على موقع الاتحاد الأوروبي سالف الذكر ضمن الحواشي السابقة.

(18) بالفرنسية Tierce Partie de Confiance أو Notariat Electronique وبالإنجليزية Key Escrow.

وجب إخضاع المتاجرة في البرمجيات التشفيرية بيعا وشراء، وخاصة من حيث التصدير للقوانين الدولية للمتاجرة في الأسلحة ITAR International Traffic in Arms Regulations. والجدير بالذكر أن كل البرمجيات التشفيرية التي وافقت عليها الولايات المتحدة الأمريكية بالبيع والتصدير تحوي أبوابا خلفية Back Doors تمكّن وكالة الأمن القومي الأمريكي NSA National Security Agency[19] من التشفير المعاكسDecryption بكل يسر في نطاق المشروع الكبير للتنصّت الكوني Echelon[20]. وقد قاومت حكومة الولايات المتحدة الأمريكية مشروع إعداد برمجية حرة تحمي المستفيدين من التجسّس العام والخاص على حد السواء، والذي أطلقه فيليب زيمرمن Philip ZIMMERMAN في مطلع التسعينيات من القرن العشرين، والذي أسماه الخصوصية المفيدة جدا Pretty Good Privacy PGP. وإنّ ما قاد وحثّ هذا الأخصائي الحاسوبي على القيام بهذا التحدي الكبير مبادئ أخلاقية منها حماية حرية الأفراد التي يضمنها الدستور الأمريكي. فهو يقول : «إن المبادلات والمراسلات خصوصيتها محميّة بوضعها في ظرف، لعدم تمكين الآخرين من الاطلاع عليها. كذلك لا بد من حماية الإرساليات الإلكترونية بوضع ظروف من نوع جديد، هي هذه البرمجيات الحرة سهلة الاستعمال وبدون مقابل وقابلة للتأقلم مع حاجيات وظروف المستعمل».

وفي هذا الصدد تم مؤخرا تطوير برمجية تشفيرية حرة تماما دون أيّ باب خلفي Back Door بمبادرة من الحكومة الألمانية سميّت GNU Private Guard[21].

7 ـ الرقابة والمراقبة في مجتمع المعلومات :

للرقابة عديد الأوجه، وهي موجودة في كل الأمصار والأقطار على اختلاف أنظمتها السياسية سواء أكانت ليبرالية أم ديمقراطية أم متسلطة أم استبدادية. وقد يشكل توسيع استعمالات شبكة الإنترنت فرصة حسب البعض لإفراز فكرة تحرير فضاء الاتصال عن طريق

(19) هذه الوكالة NSA هي من أهم الوكالات الأمريكية المختصة بالتجسّس والتنصّت، وأخطر بكثير من الوكالة المركزية للمخابرات الأمريكية CIA. ويبلغ عدد العاملين بهذه الوكالة NSA أكثر من 100.000 مختص وعالم وخبير من بينهم علماء كبار في الرياضيات وخبراء كبار في التشفير والتنصّت. وتبلغ ميزانية هذه الوكالة أكثر من 20 بليون دولار. وسيكون لهذه الوكالة دور أكبر في المستقبل خاصة بعد أحداث 11 أيلول 2001. انظر كذلك تقرير النائب الأوروبي كامبل Duncan Campell : داخل مشروع ايشلن Inside Echelon على الموقع التالي :
http://www.heise.de/tp/english/inhalt/te/6929/1.html

(20) راجع محتويات هذا الموقع للتعرف على كل الجوانب منها الخفية والمتعلقة بهذا المشروع التجسّسي الذي يهدد الكون كله : http:/www.echelonwatch.org.

(21) ويمكن تحميل النسخة الجديدة من هذه البرمجية من الموقع الآتي : http:/www.gnupg.org/.

التقانات الجديدة للإعلام. وهكذا عاشت الشبكة الدولية للإنترنت لعقود بعيدا عن كل رقابة، ولكن سرعان ما عادت الدول لفرض أنواع جديدة من الرقابة السافرة منها في الدول الاستبدادية وإلى أنواع مستترة في الدول المسمّاة بالديمقراطية والليبرالية والمدافعة عن حقوق الإنسان.

فربط الحواسيب بالشبكة عن طريق منسب الهاتف، جعل عمليات التدخل والتنصّت ممكنة قانونيا أولا. ويهمّ هذا موضوع ملكية الطيف الكهرمغناطيسي Electro-Magnetic EMS Spectrum، أيّ كل الذبذبات المستعملة من قبل الإذاعات المسموعة والهواتف والسواتل والإذاعات المرئية والإنترنت والهواتف الجوالة، فهذا الطيف اعتبر كمرفق عمومي، وإن حاولت بعض الأطراف ضمن الكونغرس الأمريكي مثلا تخصيص هذا المرفق وجعله في دائرة ملكية أقلية من عمالقة الفضاء السمعي والبصري الكوني.

وهكذا فإنّ هنالك محاولات لفرض حواجز للحد من حقّ التواصل لأغلبية سكان المعمورة. فالآراء والآراء المضادة تشكل خطرا على المصالح الذاتية والتجارية للأقليات المهنية وخاصة الشركات متعدّدة الجنسيات العالمية المهيمنة ماديا وعقليا على الكون.

ومن جملة التهديدات التي تواجه العالم وخاصة بعد أحداث 11 أيلول 2001 ما طلبته حكومة الولايات المتحدة الأمريكية من حليفاتها، وخاصة الاتحاد الأوروبي بعدم تطبيق القانون 387 الحامي للحياة الفردية والحقوق الأساسية والمصادق عليه سنة 2000 حتى تتمكّن الولايات المتحدة الأمريكية بحرية من المحافظة على التسجيلات الإلكترونية الأوروبية الخاصة. وقد كتب الرئيس الأمريكي بوش الابن في هذا الغرض طلبا رسميا، ممّا أثار حفيظة العديد من المنظمات الحقوقية عبر العالم، والتي كتبت عريضة احتجاج أرسلت إلى الوزير الأول البلجيكي في نوفمبر 2001، والذي كانت بلاده ترأس الاتحاد الأوروبي مذكرة أن ما يطلبه الرئيس الأمريكي لا يمكن أن يحصل عليه ببلاده لأن دستورها يحرّم ذلك. وهذه الحملة معروفة بالحملة من أجل الحرية الكونية للإنترنت Global Internet Liberty.

لقد ذكرنا في هذا التقرير العديد من المحاولات[22] التي قامت بها السلطات الفيدرالية الأمريكية لمنع النفاذ إلى جملة من المواقع المحسوبة على الإباحية أو العنصرية أو غيرها. وأمام هذه المخاطر الرقابية قامت مجموعة W3C بتطوير برمجية هي بمثابة

(22) عن طريق برمجيات ورقائق من نوع Clipper و Clipper II.

المراقب لمحتويات المواقع القابلة للتّأقلم مع المحيطات والحاجيات والتقانات سميت PICS form Plat for Internet Content Selection[23]. وتعتبر هذه المنصة مقياسا لكل من يريد انتقاء المحتويات ضمن وظائفها مثل Cyber Patrol و Safe Search و Surf watch و Safe Surf بعيدا عن تدخل الحكومات والسلطات الرقابية على اختلاف أنواعها.

8 ـ الملكية الفكرية ومجتمع المعلومات :

هذه قضية حقّ أريد به باطل. لقد كثر الحديث في الآونة الأخيرة عن ضرورة حماية الملكية الفكرية والمبدعين وأصحاب الاكتشافات من السرقة والتحايل والنسخ والقرصنة. وفي الحقيقة سعت الدول الكبرى وعلى رأسها الولايات المتحدة الأمريكية خلال مفاوضات الغات GATT إلى إدخال هذا الموضوع، كركيزة مركزية لتطوير وتوسيع وعولمة التجارة الحرة، فنتج عن ذلك اتفاق خاص بالعلاقة بين الملكية الفكرية والتجارة TRIPS، باتت من خلاله كل الاكتشافات والاختراعات محمية حماية أكثر ممّا كانت عليه بمقتضى القوانين المصادق عليها ضمن المنظمة الدولية للملكية الفكرية WIPO[24] التي تتخذ من جنيف مقرا لها. فقد شملت الحماية عن طريق البراءات الاكتشافات المتعلقة بالأدوية وكذلك البرمجيات. وفي هذا الصدد لا بد من الإشارة إلى أن الولايات المتحدة الأمريكية واليابان هما الدولتان في العالم اللتان تحميان البرمجيات عن طريق حقوق التأليف والبراءات معا، وهذا تهديد كبير لكل العاملين في حقل المعلوماتية، ذلك أن البرمجيات لا تعد اختراعات، بل هي من نفس سلالة النظريات الرياضية، أي من سلالة الأفكار التي لا يمكن أن تمتلك بل هي مرفق عمومي[25] بمفهوم القانون العام، مثلما أكد ذلك الرئيس الأمريكي السابق طوماس جفرسن Thomas JEFFERSON حيث قال : «إن الطبيعة جعلت أن شيئا من جملة الأشياء الممكن امتلاكها لا يمكن أن تمتلك وهي الأفكار. فطالما أن الأفكار لم تذع يمكن أن يمتلكها صاحبها، ولكنّ الملكية تصبح مشاعة ابتداء من نشرها وإذاعتها»[26].

(23) http://www.scu.edu/SCU/Centers/Ethics.

(24) http://www.wipo.org/

(25) طالع نص محاضرتنا في الندوة التونسية حول البرمجيات الحرة والملقاة يوم 2 أكتوبر 2001 بتونس : **البرمجيات الحرة** : التحديات والرهانات.

(26) «If nature has made any one thing less susceptible than all others of exclusive property, it is the action of thinking power called an idea, which an individual may exclusively possess as long as he Keeps it to himself; but the moment it is divulged, it forces itself into the possession of everyone, and the receiver cannot dispossess himself of it.».

ولمقاومة هذه النزعة المهينة والطاغية والهادفة إلى إقصاء عقول العالم النامي، وجدت حركة البرمجيات الحرة التي انطلقت بالولايات المتحدة الأمريكية أواسط الثمانينات من القرن العشرين عن طريق ريتشرد ستالمان Richard Stallman ومنظمته مؤسسة البرمجيات الحرة Free Software Foundation[27] ومشروعه GNU.

وتؤمن هذه الحركة بأن البرمجيات الحرّة يجب أن تحقق أربع حريات في نفس الوقت :

- حرية استعمال البرمجية في كل الحالات ولكل الأغراض،
- حرية تكييف البرمجية للأهداف والأغراض الشخصية، ولذلك لا بدّ من الحصول على المحتوى الأصلي للبرمجية Source Code،
- حرية مساعدة الغير بتمكينه من البرمجية بمحتواها،
- حرية تحسين البرمجية وتوزيع التحسينات دون قيد ولا شرط.

وهكذا أمام الليبرالية الجامحة والتي تقاوم «قرصنة» البرمجيات التجارية، تعزّزت حركة البرمجيات الحرة التي تؤمن بالعمل التطويري التعاضدي والتكاملي من أجل إرساء مجتمع المعرفة الشامل المبني على التضامن والتقارب، وهكذا تكوّنت عبر العالم مجموعة من المفكرين والعلماء معارضين لفكرة حماية البرمجيات عن طريق البراءات.

وقد تشكّلت للغرض في أوائل التسعينات رابطة لحرية البرمجة، واتخذ العديد من بلدان العالم النامي الإجراءات الضرورية لحمايتها من هيمنة مطوّري البرمجيات التجارية مثل مايكروسوفت Microsoft. فالصين في مفاوضتها للدخول للمنظمة العالمية للتجارة طوّرت نظام تشغيل أسمته الراية الحمراء Red Flag على شاكلة لينكس Linux ، وهو نظام حر قبلت به العديد من شركات الحواسيب الأمريكية مثل IBM و Compaq و HP لتشغيل حواسيبها المصدرة للصين عن طريق هذا النظام الجديد والحر. كما شهدت السنوات الأخيرة من القرن العشرين تطوّرا هاما لمبيعات نظم التشغيل الحرة مثل Linux والمستعملة من طرف المحطّات الموزعة Servers فأصبحت سنة 2000 تمثل 27٪ من مجموع المبيعات في هذا الميدان.

(27) http://www.fsf.org/

وللاطلاع على التحديات والتهديدات التي تواجه صناعة البرمجيات، والتي بلغ مجموع حجم سوقها ضمن المؤسّسات العمومية والحكومية بالولايات المتحدة الأمريكية فقط 14 بليون دولار[28]، من المفيد الرجوع إلى عدد من النصوص الأساسية التي توضح الأخطار المحدقة بتطوّر الدول النامية وحظوظ انصهارها في مجتمع المعلومات، أي في مجتمع اقتصاده اقتصاد الأفكار والمعارف.

فالمفهوم المتداول الآن، ونحن نؤمن بذلك وقد أكدناه في عديد من كتاباتنا[29] ومحاضراتنا حول البيانات والمعلومات، هو أن المعلومة ناتجة عن تجربة إنسانية. فالمعلومة هي نتيجة فعل وعمل بشري. ولذلك فإن المعلومة لا يمكن تحويلها، بل من الممكن توزيعها أي تقاسمها دون أن تخسر الأصل. فقيمة المعلومة مربوطة بعدد الذين يتقاسمونها، بعكس ما يجري في اقتصاد المادة، حيث تقاسم المادة يحدّ من قيمتها، وحيث القيمة مرتبطة بندرة المادة لا بوفرتها. فالمهم مستقبلا، مثلما أكّده جون برلو John Barlow باعث المؤسّسة الأمريكية لحرية الإعلام EFF، ليست محاولة منع نشر وإذاعة البيانات والحد من رواجها والتعليق عليها، بل محاولة توسيع النفاذ إلى محيطات وبحور المعلومات، حتى يتمكّن كل فرد من إيجاد ما هو مهم بالنسبة إليه وما هو ضروري[30].

9 ـ مستقبل مجتمع المعلومات : تشييد مجتمع المعرفة الكوني :

لقد اهتمت مجموعة الدول السبع الأغنى عالميا بمجتمع المعلومات ومكوّناته بداية من سنة 1995، بعد أن أطلقت الولايات المتحدة الأمريكية مشروعيها N I I[31] و G I I سنة 1992، وشرعت أوروبا في المشاريع المقترحة من قبل اللجنة الأوروبية ومارتن بنقمان Martin Bangmann[32] واليابان في مارس 1993، ففي أول اجتماع لهذه المجموعة ببروكسل عاصمة بلجيكا أقرّت المبادئ التي يجب أن تعتمد في مشاريع مجتمع المعلومات :

---

(28) اطلع على الإحصائيات المنشورة على الموقع التالي : http://news.cnet.com/news/0-1003-200-6996393.html

(29) طالع مثلا مصنفا باللغة الفرنسية : Une Mondialisation Alternative, CPU-La Nef, Tunis 2001

(30) راجع مثلا مقال المعني بالأمر والصادر بالمجلة الإلكترونية Wired في مارس 1994 تحت عنوان: اقتصاد الأفكار The Economy of Ideas. للاطلاع على النص الكامل للمقال راجع محتوى الموقع التالي :

http:/www.wired.com/wired/archive/2.03/economy.ideas pr.html

(31) NII stands for "National Information Infrastructure"

(32) يمكن الرجوع إلى تقرير الخبير الأوروبي المقدم إلى القمة الأوروبية المنعقدة بكورفو في يونيو 1994 والمعنون كالآتي:

«L'Europe et la Société de l'Information planétaire», Union Européenne, Sommet de Corfou, Juin1994.

1) تشجيع التنافس الحر،

2) تشجيع وتعظيم دور القطاع الخاص،

3) تحديد إطار قانوني دولي سلس،

4) تشبيك وترابط الشبكات،

5) تمكين مقدمي الخدمات الحاسوبية من استعمال الطرق السيارة للبيانات،

6) تمكين كل المواطنين عالميا من نفس الحظوظ للنفاذ إلى مواقع ومخازن المعلومات،

7) تشجيع واحترام التنوع التقاني،

8) اعتبار التعاون الدولي حافزا للتقدّم والنماء ضمن مجتمع المعلومات. وهي بالأساس مقتبسة من البرنامج الوطني الأمريكي NII.

وقد أقرّ ذلك الاجتماع جملة من المشروعات الكونية (10) من المفيد التذكير بها :

1. الشبكات عالية التدفق.
2. التربية والتأهيل (التكوين) متعددا الثقافات.
3. المكتبات الافتراضية.
4. المتاحف الإلكترونية.
5. التصرف في الموارد الطبيعية والبيئة.
6. التصرف في حالة الأزمات و الكوارث.
7. التطبيقات الطبية والصحية.
8. الإدارة الإلكترونية.
9. منظومة المنشآت الصغرى والمتوسطة.
10. منظومة الإعلام البحري والمحيطي.

وقد برزت منذ ذلك الحين على الأقل نظريتان مختلفتان متناقضتان متعاديتان، إذ هما على طرفي نقيض لدور وغايات مجتمع المعومات، مجتمع الطرق السيارة للمعلومات.

فهنالك **نظرية أولى**، وهي طوبائية بالأساس، عايشت ولادة شبكة الإنترنت في أواخر عقد الستينات من القرن العشرين بالولايات المتحدة الأمريكية، وتريد أن تجعل من الفضاء

السيبرني فضاء حرية وحوار وتبادل وتقاسم. فهنالك عدد من الأوساط والمجتمعات والتجمعات التي تريد أن تجعل من الإنترنت مثلا فضاء حرية مطلقة على غرار المؤسسة الأمريكية Electronic Frontier Foundation EFF[33] وغيرها من التنظيمات، أي إنّ الإنترنت يجب ألاّ يقبل برقابة عليه من الحكومات والدول والسلطات الأمنية. وتعتبر أن الفضاء السيبرني هو أساسا – كما أكد أحد باعثي ومصممي الإنترنت فنتن سارف Vinton CERF في مجلة On The Internet في عددها الصادر شهري يوليو وأغسطس 1999 ما يلي بالحرف الواحد – محيط لا محدود وبدون حواجز وبلا مراقب :

"As we move into a new century by the Internet's ubiquitous presence, we must dedic ate ourselves to keeping the network unrestricted, unfettered, and unregulated"

فهم يدافعون عن حضارة جديدة، حضارة العقل والفكر، حضارة أكثر إنسانية وعدلا من الحضارات التي ولدتها الحكومات والسلطات السياسية عبر التاريخ، وهي حضارة ما فوق الحدود، لا جذور لها، حرة غير قابلة للحجز مثل الإلكترونات. فالشبكة تعتبر بالنسبة إليهم مثالا للفوضى Anarchy بدون مراقبة مركزية وبدون قوانين وبدون إدارة وبدون أسياد حسب زعيمهم تيمتي ماي Timothy May.

وإلى جانب هذه النظرة الفلسفية توجد **نظرية ثانية** تتزعّمها الولايات المتحدة الأمريكية، وتعتبر أن الفضاء السيبرني يحتاج إلى مستوى معيّن من التنظيم والمراقبة، وأن هذا التنظيم يجب أن يكون ذاتيا Self Regulation مقتفيا أثر السوق التي يقع فيها التنظيم حسب العرض والطلب بدون تدخل خارجي وخاصة تدخل السلطات السياسية أو المالية... الخ. وقد دافعت الولايات المتحدة الأمريكية ومازالت عن الفكرة التحررية إلى أقصى الحدود في كل اللقاءات وعند مناقشة الاتفاقيات الدولية.

وتوجد **فكرة ثالثة** تقضي أن تتدخل الجهات المسؤولة والساهرة على المصلحة العامة للحفاظ أساسا على الديمقراطية والأخلاق الحسنة. فالديمقراطية تطوّر مفهومها بتطوّر مجتمع المعلومات. فالديمقراطية أصبحت إبداعاً وتحديثاً موصولاً على قاعدة الحرية السياسية التي تعتبر الرابط بين الحرية الفردية والرغبة والعزيمة والإرادة في العيش الجماعي. فمن واجب السلطات العمومية السهر على إحداث وحماية فضاء عمومي، يمكّن من

(33) يمكن الولوج إلى موقع هذه المؤسسة على العنوان التالي : http:/www.eff.org.

إيجاد وفاق اجتماعي Social consensus أساسه العدالة والإنصاف. والفضاء الديمقراطي في مجتمع المعلومات يجب أن يكون فضاء حوار يشارك فيه كلّ المعنيين بآرائهم وبالآراء المضادة والمعاكسة. فالديمقراطية هي «صراع» يصاحب تطوير مؤسّسات دولة الحق والقانون وتوسيع فضاء مؤسّسات الحوار للتشاور وأخذ القرار. والمهمّ هنا أن تكون المشاركة بجميع المعنيين في ما يسميه هابرماس Jürgen Habermas [34] «العالم المعاش» أي العالم المتفتح على الفضاء العمومي بجميع مكوناته وإجراءاته، وقد عرّفناه هنا بالفضاء السيبرني الحقيقي.

ولكن بالرغم من التأكيد على التنمية البشرية فإنّ الدول الكبرى مازالت تشجع الليبرالية المتوحّشة، كما أنّ الفوارق بين الأفراد والأقطار والمجتمعات في تزايد والتهميش يضرب الأعداد الكبيرة من سكان المعمورة، وهو يعدّ تهميشا معرفيا وماديا ومعنويا وثقافيا واقتصاديا واجتماعيا. فهذه العولمة التي تريد احتكار المعرفة والكسب لا يمكنها أن تطوّر مجتمع المعلومات ليكون حقا في خدمة التنمية البشرية الشاملة.

وبالتوازي مع مبادئ الديمقراطية الجديدة لا بدّ من تطبيق مبدأ الاستطراد Subsidiary Principle. فلا يمكن للمجموعات الكبرى والشركات متعددة الجنسيات إقرار جملة من المبادئ تهم التجارة الإلكترونية مثلا أو الجرائم الحاسوبية دون مشاركة المعنيين بالأمر، كالمستهلكين والمستفيدين ودون مشاركة كل المستفيدين أو تجسير الفجوة الرقمية Bridging the Digital Divide. وقد امتازت مجموعة الثماني بهذا الإقصاء الواضح والمكشوف للمعنيين. فمثلا وفي نطاق المنظمة العالمية للتجارة WTO تكونت لجنة لتحديد المبادئ الخاصة بالتجارة والدفع عن طريق الشبكات والملكية الفكرية وكيفية تطبيق الضرائب، إلاّ أنّه لم يشارك فيها إلاّ ممثّلو الشركات الكبرى دون الأخذ بآراء المجتمعات والدول النامية والمستهلكين عبر العالم[35].

فلا بد من السهر على العمل من أجل إرساء مجتمع المعرفة، الذي هو أوسع وأشمل من مجتمع المعلومات بإدماجه المدارك والدلالات إلى جانب البيانات والمعلومات، مجتمع أساسه إيثيقا الحوار والمشاركة والتقاسم والتحاور والتبادل والتضامن والعدل والإنصاف،

---

(34) راجع مصنفات الفيلسوف الألماني هابرماس ومنها :

Le Discours Philosophique de la Modernité, Gallimard, Paris, 1988.

(35) Global Business Dialogue on Electronic Commerce
http://www.gbde.org

بحيث تسود المجتمع ككل روح الإخاء والتضامن وروح التحابب والتآزر، وذلك بفضل تقاسم المعرفة وتطويرها وتقدمها ونموّها، وتنمية روح الإبداع وإذكاء روح الابتكار والتجديد، ضمن كل مكوّنات المجتمع، وذلك لتعم التنمية البشرية والتطوّر الاقتصادي والتقدّم الاجتماعي والإشعاع الثقافي، من أجل إرساء مجتمع الإيثيقا، مجتمع الفضيلة، مجتمع تغلب فيه القيَم الاجتماعية على القيَم الاقتصادية والمالية، مجتمع يكون فيه الفرد فاعلا مبتكرا وقادرا على التخلص من السلطان المهيمن والمسيطر، معتبرا بالأساس أن العمل الفكري مرفق عمومي لإنشاء سلطان جديد بعيدا عن الهيمنة والعنف والتسلّط والطغيان، منظما ومستجيبا لحاجيات ومتطلّبات وطموحات الأكثريّة، متجنبا التمشي الليبرالي المتوحّش للعولمة الجديدة.

10 ـ التقانات النانوية الإنسانية :

لقد أصبح من نافلة القول أن نشير إلى أنّ القطاعات الواعدة في قطاعي البحث العلمي والتطوير التقاني خلال القرن الحادي والعشرين ثلاثة :

1 ـ تقانات المعلومات والاتصال المتطورة وبخاصة أجيالها الجديدة،

2 ـ التقانات الأحيائية بالتزاوج مع المعلوماتية المتطوّرة والحواسيب عالية السرعة في معالجة البيانات، إلى جانب تقانات الذكاء الاصطناعي المتطوّرة.

3 ـ التقانات النانونية Nanotechnology.

وسنخصّص هذه الفقرة لهذه التقانة الجديدة بعد التعريف بها، ثم توضيح المشاريع في طور الإعداد قبل التعرّض للجوانب الأخلاقية والمخاطر المحدقة بنا، والتي يمكن أن تفوق مخاطر التقانات السابقة.

إنّ أول من تحدث عن النانومتر كان ألبرت أينشتاين A.Einstein من خلال أطروحته سنة 1905، إذ تحدث عن قطر جزئي من السكر، يعادل حسب حساباته نانومتر أي جزءا من ألف مليون من المتر.

وبعد حوالي قرن من ملاحظة أينشتاين أصبح النانومتر في قلب أحدث التحدّيات العلمية مشكّلا أولى أولويات الاستشراف البحثي.

فإلى جانب البحوث العسكرية والدفاعية، وإلى جانب البحوث الطبية بما في ذلك البحث المعتمد على التقانات الأحيائية والحاسوبية فإنّ التقانات النانونية أصبحت تتصدّر أولويات البحث والتطوّر في عدد من البلدان المتقدمة جدا.

وقبل الولوج في هذا الحقل العلمي، فإنّ الولايات المتحدة الأمريكية أطلقت مبادرة وطنية للتقانات النانوية National Nanotechnology Initiative NNI في أواخر القرن السابق، خصصت لها سنة 2000 اعتمادا قدره 270 مليون دولار و422 مليون دولار سنة 2001 و583 مليون دولار سنة 2002. والاهتمام بالنانونية غير مقتصر على الولايات المتحدة الأمريكية، وإنّما اهتمت العديد من الدول المتقدمة، كاليابان وألمانيا وفرنسا وحتى فنلدا، بهذه التقنات. وقد كان مجموع النفقات على البحوث في هذا الحقل لا يتعدى 316 مليون دولار، دون احتساب التمويلات الأمريكية سنة 1997، فارتفعت إلى 835 مليون دولار سنة 2001 دون اعتبار التمويلات الأمريكية أيضا.

لنفهم هذا الولع لا بد من الرجوع إلى البداية، وكانت عندما ألقى العالم ريتشرد فاينمان محاضرته الشهيرة في 29 ديسمبر 1959 بجامعة كالتك أمام الاجتماع الوطني لجمعيات الفيزياء تحت عنوان «هنالك متّسع من المكان عند القاع» متسائلا ماذا سيحدث إذا تمكنّا من جمع الجزيئات واحدا واحدا حسب رغباتنا. سنكون بلا شك في عالم جديد يمكن فيه صناعة دارات قطرها بعض الجزيئات، فنكون أبدعنا صناعة جديدة : صناعة نانوية أو صناعة جزيئية. ولكن العالم ريتشرد فاينمان مات سنة 1988 قبل أن يشهد بداية تحقيق حلمه.

ومن المفارقات أنّ أول درس في العلوم والتقانات النانوية ألقي سنة 1988 بجامعة ستانفورد وكانت السنة الموالية التي شهدت تنظيم أول ندوة علمية في الغرض.

على أن مصطلح تقانة النانو هو اقتراح تقدّم به تانكويشي سنة 1974 وكان يعني به الصناعة عالية الدقة أي أقل من ميكرون واحد أو جزء من مليون من المتر.

وهناك رجل لعب دورا هاما في التعريف بهذه التقانة الواعدة وفتح آفاقها العريضة وهو إيريك دركسلر من خلال أول مقال علمي حول الصناعة الجزيئية صدر بمنشورات الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم سنة 1981 في سن لم يتجاوز 26 سنة.

وفي كتابه الشهير «محرّكات الخلق»[36] أكد دركسلر الآفاق العريضة المفتوحة أمام التقانات النانوية، إذ بفضلها يمكن إنتاج كل شيء بسعر بخس وفي أي ميدان تطبيقي كان، من الصناعة إلى الطبّ ومن الرقائق إلى الهندسة المعمارية...

---

(36) انظر المرجع في آخر المقال : Engines of Creation.

وقد خرجت التقانة من طور الحلم إلى عالم التطبيق والإنجاز بفضل اكتشاف هام جدا قام به بينيك وروهرر من شركة IBM بزوريخ بسويسرا، وهو مجهر بالمسح النفقي STM مما يمكن من مشاهدة الذرات واحدة تلو الأخرى. وقد تحصلا على جائزة نوبل للفيزياء لهذا الاكتشاف سنة 1986 قبل أن يكتشف مجهر القوة الذرية وغيرها من المفاتيح الجزيئية، والتي أصبحت بمثابة أيقونات الثورة النانونية.

وقد فتح هذا الاكتشاف، الذي بفضله تحصل المكتشفان على جائزة نوبل، الأبواب العريضة أمام الأحلام الاستشرافية والمشاريع المستقبلية. فحسب فئة من المستقبليين فإنّ التقانة النانوية يمكن لها أن تنجز المعجزات في عديد القطاعات والاختصاصات، وهي بدعة ذات أهداف طموحة للغاية. فمثلا يمكن امتداد الحياة إلى أعمار خيالية كما تنبّأت بها التوراة. كما يمكن اكتشاف أساليب رخيصة جدا وفعالة لصنع بنى لا تتجاوز أبعاد الواحدة منها بعض الأجزاء من بليون من المتر. كما يمكن حسبهم بناء طرائق إنتاج شرائح نانونية وترنزستورات نانوية Nanotransistors وأسلاك نانونية وبنى نانونية وأنابيب نانونية تمهد لجيل جديد من الإلكترونيات. كما يتنبأ الكثيرون بالعديد من التطبيقات الطبية عن طريق أجسام نانونية قادرة على تشخيص الأمراض ومعالجتها.

وهناك مختبرات منها بوكالة النازا تبحث عن جسيمات نانونية لتوصيل العقاقير إلى حيث يحتاج إليها تماما، وذلك تفاديا للتأثيرات الثانوية أو الجانبية ضمن مشروع اكتشاف المريخ. وهناك من يفكر في استخدام لبنات بنائية نانوية للمساعدة على ترميم نسيج بشري مثل الجلد والعظم وغيرهما. إلا أن قائمة التطبيقات مازالت طويلة جدا وتتراوح من الأسلحة كبناء دروع للصواريخ، إلى التطبيب عن طريق مقاومة السرطان والأوجاع، إلى الهندسة المعمارية والبناءات المقاومة للزلزال، وصناعة أطعمة من القمامة، وإعادة الطبيعة إلى ما كانت عليه قبل التلوّث، والقضاء على النفايات بطرائق نانوية، كثاني أكسيد الكربون إلى صناعة كتب ذات المحتوى المتغيّر حسب أهواء ورغبات وأوامر القارئ، وتجديد الجدران بالألوان...كما يمكن حسبهم إزالة فائض غازات الدفيئة المتسببة في الاحتباس الحراري من الجوّ بتكلفة ضئيلة جدا، وإطالة العمر إلى يشبه الحياة الأبدية!

والأخطر من هذا هو ما تنبأ به دركسلر Erick Drexler في المجمع الذي أنشأه Foresight[37]، وهو يجمع أكثر من ألف عضو من هيئات ومختبرات وشركات وشخصيات

(37) http://www.foresight.org/
Drexler

علمية مرموقة عديدة. يقول دركسلر بأنه بالإمكان تصور وإنجاز منظومات بناء وتجميع مكوّنات نانوية من خلال منابل. وهذه المكوّنات لها خاصيتان : القدرة على بناء كل شيء تقريبا : فهي قادرة على الاستنساخ، أي إنها قادرة على إنتاج نسخ من ذاتها، أي إن لها قدرة تناسلية. وسميت هذه إنسالات أي مزيجا من إنسان وآلة أو روبوتات من جيل جديد، أي إنها نانوية تجميعية وتناسلية أي قادرة على التنسخ الذاتي Self - replication.

وقد أطلق دركسلر على هذه الإنسالات اسم المادة الرمادية اللزجة، ممّا أثار حفيظة عدد من العلماء الذين يعتقدون جازم الاعتقاد أن انتشار مثل هذه الإنسالات النانوية يمكن أن يصبح خرقا وخروجا عن تحكّم الإنسان، ممّا حدا بعالم المعلوماتية بل جوي Bill Joy إلى القول إنّ في هذه الحالة سيصبح المستقبل في غير حاجة للإنسانية، ممّا يشكل تهديدا ينبئ بانقراض الإنسانية بكل بساطة[38].

على أنّ العلم مازال بعيدا عن هذه التقانة الطوبائية، أي إنّ العلم ليس قريبا بأيّ شكل من الأشكال أن يتحقّق من إمكانية إنتاج مثل هذه الإنسالات. ذلك أننا ما زلنا في بداية الطريق لاكتساب المعرفة والحكمة المعمّقتين اللتين ستمكّنان من قلب التقانة النانونية من حلم إلى حقيقة مرعبة. وإذ تحقق ذلك ولو على المدى البعيد، فإنّ الآثار الأخلاقية ستكون أخطر وأبشع من تلك التي تنتج عن التقانات الأحيائية!

إنّ الإشكال الأساسي في تطوير التقانات النانوية، بغض النظر عن المفاهيم والتنبّؤات النظرية، هو إيجاد التواصل بين العالم النانوي والعالم الماكروي والعالم الأوسط، وهذا ليس بالأمر الهيّن.

ومهما يكن الحال، فإنّ الحكمة أن يقع العدول عن هذه التجارب، أي إنّ الحكمة تقتضي أن لا يغامر الإنسان بمستقبل ووجود الإنسانية قاطبة، كما أكده بكل وضوح بل جوي في مقاله الشهير، وأن لا يخلط العالم بين الحلم والكابوس!

ويواصل جوي مؤكدا أن مسؤولية العالم يجب أن تبنى على مبدأ الحذر، وهذا المبدأ يجب أن يجعل أخلاقيات العلماء مبْنيّة على فكرة أساسية، وهي أن التطور اللامتناهي للعلم والتقانة يجب أن لا يغيّب عن ضمائرنا المخاطر الكارثية التي يمكن أن تسحق الجنس البشري إلى الأبد.

(38) Bill Joy, why the future doesn't need us, wired 8.04, april 2000.
http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy.html.

ويرى العالم الأمريكي ريتشرد سمولي أنّ رؤية الإنسالات النانوية كالتي تخيّلها دركسلر وغيره من التكنولوجيين النانويين العاملين في المجال الجزيئي هي مستحيلة، أي إنّ هذا الحلم لن يحدث أبدا.

وفي النهاية لا بد من التذكير بما قاله عالم الفلك الأمريكي الشهير كارل صاغان :

«إنه يحدث لأوّل مرة في تاريخ كوكبنا أنّ جنسا مهما كان أصبح خطرا على نفسه وعلى عدد كبير من الأجناس الأخرى، من خلال أعمال وأفعال متعمّدة ومقصودة».

المـراجـع

إضافة إلى المراجع المذكورة بالحواشي، يمكن ذكر المراجع التالية :

1. Berleur Jacques: Ethique et Autoroutes de l'Information, Académie Royale de Belgique, Groupe CAPAS, septembre 1998.

2. Danielson Peter: Simulation, Ethics and Technology, Inaugural Pesentation, in Colloquium of Center for Applied Ethics, 2001
http://www.ethics.ubc.ca/colloq/abstracts.html

3. Eurpean Union, Legal Issues of the Information Society.
http://europa.eu.int/ISPO/legal/en/lab/lablab.html

4. Habermas Jürgen: De l'Ethique de la Discussion, Cerf, Paris, 1992.

5. Hauben Michael and Ronda Hauben: Netizens: On the History and Impact of Usenet and the Internet, IEEE Computer Society Press, 368 p., ISBN 0-8186-7706-6;

6. Mansell R. and Wehn U: Knowledge Societies, Information Technology for Sustainable Development, Oxford University Press, Oxford, 1998.

7. Philips Michael: Business Ethics: Thinking Systematically, in Applied Ethics: A Reader, Cambridge, MA, Blackwell, 1993.

8. Pitt Joseph: Thinking about Technology: Foundations of Philosophy of Technology, Seven Bridges Press, 146 p. 2000, ISBN 1-889119-4-12-1.

9. Rosenberg Richard : Privacy Protection on the Internet: the Marketplace Versus the State.
NTIA: National Telecommunications and Information Administration.
http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/privacy/files/studies.html

10. Tavani Herman: The Tavani Bibliography of Computing, Ethics, and Social Responsability, in URL
http://cyberethics.cbi.msstate.edu/Biblio

11. UNESCO, Sous-Commission COMEST, Raport sur «l'Ethique de la Société de l'Information» 18-19 juin 2001.

الفصل السادس

غزو الفضاء وأخلاقياته

د. م. حسين إبراهيم
مركز المستقبل للمعلومات والتكنولوجيا
دمشق ـ سورية

مدخل:

منذ ارتفع وجه الإنسان نحو السماء، وتدانت إليه إيماء ووحيا وظهورا وهو يستلهمها حلول مشاكله ويستفسرها أسباب هبوطه إلى الأرض! وهاهو في هذا العصر المتدارك ينفذ بسلطان عقد من أسباب السماء ويتماس مع اللانهاية والمستحيل.

فمنذ خرج الإنسان إلى الفضاء في نهاية خمسينيات القرن الماضي تحرر من قوانين فيزياء الأرض، وفكك بذلك عرى تلاحم الزمان بالمكان فأصبحا وكأنهما وجهان لوجود واحد. ولقد استدرجنا الفضاء فعلا، بحثا واستقصاء واستشعارا للأرض عن بعد قبل كل شيء، وصارت بحوث الفضاء أكثر فعاليات العقل والعلم في حاضرنا تطويعا للأرض في خدمة الإنسان، وراح الإنسان يضع بحوث الفضاء ووحدات قياسها الجديدة ونتائجها مكان كثير من التكنولوجيات التقليدية، بدون وازع تقريبا، ودون تقدير لتداعيات هذه الاعتبارات الجديدة واحتمالات تأثيرها على حياة الإنسان، خاصة بعد أن اعتمدت الحاسوب وتطوراته اليومية كأداة أساسية للانتشار والشمولية والسرعة والدقة، وهذه بالفعل هي الميزات الصارخة لهذه التكنولوجيات، وتفرعاتها الفاعلة في كلّ موقع ومساحة وأخطرها ساحة الشبكات، شبكة المعلومات التي عولمت الكون، وجعلته كرة بلورية شفافة مفتوحة الوجوه والنوافذ والجهات والآفاق باتجاه لانهائيات هذا الوجود.

إنّ إلقاء بعض الضوء على بعض جوانب هذا الفضاء الذي يحتوينا وتنساب أرضنا في متاهاته، وإن كانت محكومة في طرف إحدى مجراته اللامحدودة واللامعدودة، سيكشف لنا بعض ما حفرته المعارف والكشوف الجديدة التي حققها غزو الفضاء في عقولنا وحياتنا، وكيف نحن نتعامل مع هذه الكشوف وإلى أين؟! إلا أننا لا بد أن نعود بالذاكرة ولو سريعا إلى الكشوف التي حققها الإنسان منذ البدايات في مراقبة السّماء ودراسة أفلاكها وربط ذلك بظروف حياته وفكره ومعتقداته حتى اليوم، حيث بات الإنسان يتطلع إلى ما وراء القمر وحتى المريخ، ويتعامل مع تصورات وخطط علمية تفصيلية لينفذ من حدود فضائه وكونه الذي عرفه حتى الآن، ووضع ارتسامات دقيقة لعبوره إلى المجرات التي بات يقيسها ويحسب تقلصها وتمددها، وإلى النجوم النوابض والثقوب السوداء وموقع أرضنا منها. وكان من الطبيعي أن هذا التحرّك الجريء لفكر الإنسان نحو المستقبل قد أثر على كثير من قناعاتنا ووعينا لمفاهيم الوجود وبداياته ولا نهاياته.

نظرة في التاريخ

ونقصد به تاريخ الإنسان، إذ من هنا يمكن أن نؤرخ للفكر والمعرفة التي سارت بالإنسان إلى بناء وجوده في الطبيعة ومواقفه من تحدياتها ومتطلباتها وتقلبات أقاليمها. ومن هنا نشأت العلوم الطبيعية في مسار تفاعل الإنسان وتعامله مع الطبيعة، ونشأت المعتقدات والديانات في منعطفات من التاريخ وصل بها تفكير المرء ومحاولته استشفاف الغيب إلى جدر منيعة وطرق مسدودة. وإذا كان الفضول وحبّ الاطلاع والمعرفة قد أسهمت في تأويل ظواهر الطبيعة وقواها، فإنّ الخوف أيضا من مؤثرات هذه الظواهر وربطها بصحة الإنسان جسدا ونفسا استكمل الإسهام في تكوين المعتقدات والديانات وتطوير القدرات الخارقة، ممّا أثر بدوره في تطور المجتمعات ووضع اللبنات الأولى للثقافات والمعارف والتقاليد الشعبية، ومما أسّس للحضارات المختلفة المتباينة حسب الظروف الطبيعية والمناخات والأقاليم التي أحاطت بالبؤر الاجتماعية الأولى. وقد استندت هذه الحضارات والثقافات في البدايات على الأساطير والألغاز والشعوذات التي نسجها كهنة المعتقدات والوثنيات الأولى، كعبادة النار والعواصف والبراكين والرعود والنجوم. وما بلورته لاحقا أرقى حضارات العصور القديمة، حيث كانت بؤرتها الأولى في بابل ومصر والهند، وورثت اليونان هذه الحضارات واعتمدت العقل في العلم. وعادت حضارة اليونان، إلى الشرق في سورية وفارس والهند حتى الصين، وبعد ذلك خفقت راية الإسلام بالعقل والمنطق حتى سور الصين، ومن خلال شبكة عبقرية من

الفكر المنظم. ومن هنا وعن طريق الجسر الأندلسي المتنور دخل العلم العاقل إلى أوروبا الوسطى خاصة مع فكر ابن طفيل وابن رشد وغيرهما. وراح هذا العلم يختمر ويتفاعل حتى تحققت الثورة العلمية والصناعية والاستكشافية الأولى منذ ثلاثة قرون أساسا للثورات اللاحقة حتى ثورة المعلومات وتكنولوجياتها ذات السرعة الفائقة التي نعيشها اليوم، وخاصة الترقيم الإلكتروني لكل حركة وسكون حتى صارت عبارة المجتمع الرقمي هي الغالبة اليوم والمقصودة في حمّى التطور.

وإذا كانت أصول المجتمعات البشرية قد بدأت بالمعارف العلمية الأولى من تجربة واختبار وتفاعل مع بيئة الإنسان، فإنّ تطور التاريخ الاجتماعي والاقتصادي للإنسان قد ارتبط نسجيا بتطور العلوم وتقدم أدواتها من خلال ممارسة الطقوس والتقاليد وتوارثها وتفاعل التقنيات البدائية مع العلم النظري والفلسفة. ولا يستطيع اليوم أي مؤرخ منصف، وخاصة من أولئك الذين بدأوا يعتمدون أدوات المعرفة الحديثة وأتمتة المعلومات وتوظيفها في تسجيل الأحداث وتبويبها وتوصيفها، بدلا من وصفها فقط، وإعادة كشف التراث واستحضاره، لا يستطيع أيّ من هؤلاء تجاوز النهوض العربي الفكري، وخاصة ما حققه العرب على مرّ العصور حتّى أواخر عهد الدولة العباسية من كشوف في الفلك والعلوم عامّة اتصلت بما حققه الهنود والصينيون. وفات الرومان باللغة اللاتينية من هذه المعارف والكشوف ما استدركته إمبراطورية بيزنطة الشرقية بلغتها اليونانية من آثار المعارف الفلكية الموروثة من القديم، وكان اليونان قد حاولوا تفسير حركة النجوم بواسطة نظام رائع توّجته جهود (**هيبارش**) في القرن الأول والثاني قبل الميلاد وبطليموس في القرن الثاني بعد الميلاد، لكنّ التماس السلبي بين علوم الفلك واللاهوت ومن خلال انقسام الكنيسة إلى بيزنطية أرثوذكسية شرقية ذات لغة يونانية ولاتينية كاثوليكية في غرب أوروبا وشمالها، هذا التماس دعا إلى إهمال علوم الفلك والتعامل سلبيّاً معها، حيث اضطهد آنذاك (**غاليليو**) وغيره من العلماء، وكانت حركة الترجمة وتمازج الثقافات وانفتاح اللغة العربية على اللغات والثقافات الأخرى حتى قبل ظهور الإسلام، والذي اتسع أفقيّاً وشاقوليّاً، حتى نهاية العصر العباسي كما أسلفنا. وقد دخلت في المعجم العربي كثير من مصطلحات علم الفلك الذي كانوا يدعونه بعلم الهيئة، خاصة في مدن الحجاز واليمن والحيرة وتدمر والجزيرة والشام ومصر.

ويعود تاريخ ترجمة أول كتاب في علم الفلك في دمشق بعنوان (مفتاح النجوم) إلى عام 127 هـ/743 م، وهو منسوب إلى هرمس الحكيم (وهو فيلسوف مصري اسمه **امنيوم**

سطاس). ويعتمد توجه العرب المنهجي إلى علوم الفلك والفضاء، إضافة إلى ما ورثوه عن الحضارات السابقة للإسلام، على مقتضيات الدين الإسلامي في ضرورة رصد قبّة السماء والأفلاك والأجرام السّماوية وما جاء به القرآن الكريم، وحاجتهم الماسة بعد الانتشار الكبير لدولتهم إلى تحقيق متطلبات العبادات، وتحديد سير القوافل والملاحة في البحار والمحيطات، وما يتعلق بالكسوف والخسوف واستعمال الجداول الفلكية الدقيقة المدعوة **(بالأزياج)** وصلتها بعبادات المسلم وواجبات دينه. وهذا ما دعا أكبر عالم فلكي عرفه التاريخ وهو **(التباني)** إلى القول : «إن علم النجوم يتوجب على كلّ امرئ أن يعلمه، كما يجب على المؤمن أن يلم بأمور الدين وقوانينه، لأنّ علم الفلك يوصل إلى برهان وحدة الله ومعرفة عظمته الهائلة وحكمته السامية وقدرته الكبرى وكمال خلقه».

وإذا كنّا هنا لسنا بصدد استعراض الإنجازات الحضارية العلمية العربية الإسلامية في علوم الفلك والفضاء في الألفيتين السابقتين، إلاّ أنّه تجب الإشارة إلى أنّ العرب والمسلمين استطاعوا استيعاب العلوم الفلكية لدى الإغريق والهنود والفرس والبابليين والكلدان وطبعوها بطابعهم الخاص وتجاوزوا النظريات إلى العمليات والرصد. وأهم ما حققوه هو فصل علم الفلك عن التنجيم، واتخذوا من التجربة والاستقراء والاستعانة بالرياضيات والمثلثات منهجا علميّا لتطوير الفلك، واخترعوا كثيرا من أدوات الفلك وتجهيزاته كالمزولة **والاصطرلاب**، وساعات الشمس ورقاص الساعة والبوصلة وغيرها. ووضع **الفزاري والتباني والخوارزمي والدينوري وابن الشاطر الدمشقي وأبو معشر الفلكي وابن يونس الصدقي** العديد من الجداول الفلكية، وخاصة ما وضعه إبراهيم النقاش ونقله إلى اللاتينية (جيرار الكريموني)، واعتمد عليه لاحقا جميع علماء الفلك في أوروبا خاصة كوبيرنيكوس، الذي اعتمد النظرية الكونية العائلة المركزية الشمس في الكون، وليس كما قال بطليموس بمركزية الأرض في الكون. وأخذ بذلك قبل كل شيء عن العالمين الدمشقيين ابن الشاطر الدمشقي **والتباني**، ثم تطورت وانبثقت عن ذلك قوانين **كيبلر** في القرن السابع عشر. ولا ننسى هنا الإشارة إلى أن العالم العربي الموسوعي أبو **الريحان البيروني** وضع معادلة قاس بها نصف قطر كوكب الأرض، وحقق العلماء العرب كشوفا لا تحصى في مجال علم الفلك نشروها وعلموها لأوساط عديدة ومجتمعات مختلفة كانت الحضارة العربية قد وصلت إليها في الشرق والغرب.

وقد قال أحد العلماء : «هناك بين المحيطين الأطلسي والهندي تختفي أكثر من ستة ملايين مخطوطة عربية موزعة على أكثر من ستين مدينة تحوي كل علوم العالم القديم مكتوبة

بالعربية لم يزل الكثير منها مجهولا يحتوي على الكثير ممّا يهم العالم المتمدن أن يعرفه»، وربما كان هذا أيضا ما دعا الفيلسوف الألماني (**هيردر**) إلى القول : «إنّ اسم الشعب العربي منقوش بين النجوم بحروف أقدر على البقاء ممّا هو ممكن على سطح الأرض». وقد حفظ التاريخ أسماء (543) عالما فلكيا عربيا، وأطلق علماء الفلك والفضاء أسماء ثمانية عشر عالما عربيًا على بعض فوهات القمر.

وعلمنا أن الدكتور فاروق الباز الخبير العربي المعروف ببحوث الفضاء، والعامل في الولايات المتحدة الأمريكية، قد اقترح في حينه إطلاق أسماء بعض العلماء العرب على بعض الفوهات والفجوات التي اكتشفتها سفينتا الفضاء الأمريكيتان : (**أبولو 16**) و(**أبولو 17**)، ولكن هذا كله لا يكفي للحديث عن مشاركة عربية منظورة في هذا العصر الجامح ليس فقط نحو غزو الفضاء بل مباشرة فك كثير من أسراره وغيبياته ومطوياته. ونحن نقف من كل ذلك موقف المتفرج المنبهر، وفي أحسن الأحوال في دور المنتظر للحصول على بطاقة دخول إلى هذا العرض أو ذاك، ثمّ اجترار بعض مصطلحاته ورموزه، منصرفين في ذلك كليا حتى عن التراث الهام الذي كرّسه أسلافنا في عشرات لا بل مئات الأسفار والكتب والمخطوطات التي شكلت بعد ترجمتها وتبنيها من قبل أوروبا خاصة أساسا وقاعدة بنوا عليها ما سمّي عندهم بعصر النهضة، ونهض به قبل خمسمائة عام **كوبيرنيكوس وكيبلر** مؤسسين لمنهجية علمية جديدة لفهم الفضاء ومعادلاته وتوازناته. وإذا كان الفلك في بداياته قد اقتصر من خلال اهتمامه بالشمس والقمر والنجوم على وضع التقاويم ومحاولة ضبط المظاهر السنوية المنتظمة كالفيضانات في مصر، حيث تمكّن كهنتها من وضع تقويم شمسي في عام 2700 ق. م. ظل يستخدم بفعالية آلاف السنين بعد ذلك، فإنّه تطور في بعض الدوائر الحضارية الأخرى حيث حاول السومريون في ما بين النهرين ربط فلكهم بالقمر، ووقفوا بين تقويمهم هذا والتقويم الشمسي، وهذا ما نتجت عنه حسابات دقيقة لقياس الزوايا والزمن، فوضعوا جداول هامة نتجت عنها لاحقا علوم الجبر والحساب، وتجاوزت الممارسات الرصدية التي كانت تجري في معابد الحضارات القديمة كلّ متطلبات التقاويم، وصارت كثير من الشعوب تستخدم التنجيم لاستقراء الكواكب والنجوم حظوظ البشر ومصائرهم ومستقبلهم وأحوالهم، وكانوا يعتبرون آنذاك أنّ الملك مثلا هو صاحب الحظوة والنفوذ في السماء التي تربطها به علاقات تفاهم وتعاطف، لكنّ هذا الحظر انفتح بعد ذلك على مصراعيه أمام النّاس جميعا وأصبح كل قادر على البذل والإنفاق يستطيع أن يرتب علاقاته مع النجوم، وهكذا صار الناس

يستخدمون الكواكب السبعة بشكل شامل لأغراضهم الأرضية مرتبة على أساس أيام الأسبوع السبعة : الشمس والقمر والمريخ وعطارد... الخ.

وتطوّر التعامل في الماضي مع الفلك كعلم عندما ركّز على بحث طبيعة الأشعة الكونية على أساس ثلاث صفات :

1. الاتجاه أو المصدر الذي يأتي منه الشعاع.

2. كمية الضوء الوارد، أي ما يعبّر عن شدّة سطوع النجم المضيء.

3. نوعية الضوء الوارد أو حقيقة تركيبه التّي يمكن الوقوف عليها عن طريق التحليل الطيفي. وبينما بدئ منذ العصور القديمة بالتعرّف على مكوّنات النقطة الأولى، فإنّ إحراز تقدم في تحقيق معرفة علمية دقيقة نسبيًا للنقطة الثانية والثالثة لم يتحقق إلا بدءا من منتصف القرن التاسع عشر.

أردنا من هذا العرض أن ندلل على أنّ التاريخ الطويل نسبيًا لاهتمام الإنسان بالفلك وأبعاده كان يركّز في معظم الأحيان على قدرة هذا العلم وحقوله العديدة على خدمة أغراض الإنسان في حياته وتحسين نوعيتها والارتقاء بقيمها، وهذا ما يمكن أن يشكّل توطئة لدخول عصر الفضاء ولاستكشافه والتحكم به.

غزو الفضاء : استكشاف وتحكّم

بدأ غزو الفضاء علميًا بعد أن نضجت علوم الفيزياء أو علوم الطبيعة، بما في ذلك البصريات والضوئيات والإلكترونيات إلى حدّ أصبح بإمكان الإنسان الخروج عن وحدات قياس الأرض والتعامل مع السرعات الفائقة بناء على معطيات النسبية وقوانين الجاذبية. وكان تطور تكنولوجيا الطيران هو المنصة الأولى للوصول بعمليات غزو الفضاء الأولى التي اعتمدت بدورها على تقنية الصواريخ التي اتجهت لاختراق حزامات الأجواء المباشرة للأرض وبالتالي التحرر من جاذبيتها. وكان للألمان الباع الأطول في تأسيس هذه التكنولوجيات حتى في مرحلة ما بين الحربين الكونيتين الأولى والثانية، خاصة ما حققوه إبّان الحرب العالمية الثانية من اختراع أول طائرة حربية نفاثة ME-262/**ميسر شميث**، واختراع صاروخ من قبل **فيرنر فون براون** V1 و V2 الذي استخدم بفاعلية ضدّ بريطانيا آنذاك.

ويمكن النظر إلى هذه البواكير بأنّها كانت المرافق العامّة للفتح العلمي التكنولوجي الكبير الذي حققه السوفييت في أواخر الخمسينيات بإطلاق التابع الأول (**سبوتنك Sputnik I**) بتاريخ 1957/10/4، ثم تبعهم الأمريكيون بقبول هذا التحدي، فأطلقوا تابعهم الأول (**المكتشف Explorer I**) في 1958/1/31.

هذا بالإضافة إلى أن كلا من الدولتين العظميين آنذاك وخلال ما سمي بالحرب الباردة بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية وتداعياتها في الحرب الكورية، لم تدخر وسعا في متابعة الحرب بوسائل الاستطلاع والتجسس ضدّ بعضهما البعض وفي نطاق الحلفين اللذين تشكلا كقاعدتي التوازن بين الشرق والغرب، حلف وارسو في الشرق، وحلف الأطلسي في الغرب: توازن الرعب عن طريق توازن الردع المرتكز قبل كل شيء على السلاح النووي وديناميـة نقله وتحريكه إلى أهدافه بواسطة الصواريخ عابرة القارات المرتكزة في قواعد برية أو من على متن الغواصات الذرية بعيدة المدى.

أثبتنا هذه الملاحظة للتدليل على أنّ شقي التوازن بين العملاقين اللذين ذكرناهما: توازن الرعب عن طريق توازن الردع، حققا فعاليتهما فقط عندما توفر لكل من السوفييت والأمريكان السلاح الناقل وهو الصاروخ الباليستي الذي أشرنا إليه. وقبل أن يطور الأمريكيون، خارج نطاق حلف الأطلسي، عقيدتهم العسكرية على ما سمي في عهد «ريغين» حرب النجوم، كان بعض استراتيجيّي الحلف الأطلسي من القادة الألمان قد أضافوا لعقيدة الحلف آنذاك ما سمي في حينه الدفاع النووي المتقدم، ويترجمه حزام من الألغام النووية كانت ستزرع على الحدود بين الألمانيتين لوقف أي هجوم مدرع مباغت ومتفوق من الشرق. وكان الألمان أنفسهم يقفون في إطار السياسة الأطلسية وراء ما سمي في حينه في عهد المستشار شميدت القرار المزدوج : فاوض وتسلح. هذا فقط على هامش واقع تطور غزو الفضاء في الشرق والغرب الذي اتخذ منذ بداياته العملية بعد انتهاء الحرب الكونية الأولى صيغة التنافس الحاد ببعدين :

- البعد الأول : هو بعد الهيمنة السياسية الاستراتيجية على السطح.
- والبعد الثاني : هو البعد الاستطلاعي العسكري في العمق، وكان البعد الثاني هذا موقوفا على تعزيز البعد الأول وترسيخه وتوسيع أفقه.

وبينما أوقف السوفييت جانبا كبيرا من قدراتهم الاقتصادية والبحثية على اقتناص سبق في غزو الفضاء مهما كان تعزيزا لعقيدتهم السياسية والاقتصادية، نهض الأمريكيون

بطاقاتهم الاقتصادية والعملية الهائلة ليعلن كيندي في مطلع الستينات برنامجهم الفضائي الضخم بإنزال إنسان على سطح القمر قبل نهاية العقد. ولم تكن مصادفة أن يكون على رأس ذلك البرنامج عالم الفضاء الألماني الشهير **فيرنر فون براون** (Werner Von Braun)، وكان آنذاك ليندن جونسون، الذي أصبح رئيسا للولايات المتحدة بعد مصرع **كيندي** في بداية الستينات قد قال بعد إطلاق **سبوتنك** الروسي الأول في نهاية 1957 : «هناك في الفضاء الخارجي يقع ذلك الموقع الرفيع الذي يمكن انطلاقا منه فرض السيطرة على العالم بأسره، لذلك يجب أن يكون هدفنا وهدف البشرية الحرة احتلاله والاحتفاظ به...».

وهكذا فقد كانت القوتان الأعظم منذ بداية صراعهما الاستراتيجي للسيطرة على العالم قد أخضعتا الكشوف العلمية الهائلة التي حققها العلماء من شتّى الجنسيات في الشرق والغرب في مجال استكشاف الفضاء وغزوه لأهدافهما السياسية والعقائدية، وفي النهاية لتكريس قناعة كلّ طرف بصحة نظامه وتصميمه على تغليب هذا النظام.

وإذا كنّا آنذاك قد عرفنا القليل عن تطويع السوفييت لهذه التكنولوجيات لدعم موقفهم الأيديولوجي وبالتالي السياسي حتّى على حساب التقدم الاقتصادي ورفع المستوى النوعي لحياة إنسانهم كما أسلفنا، فلقد انكشف في ما بعد، عندما انهار الاتحاد السوفيتي، المدى الذي وصلت إليه الاعتمادات والقدرات الاقتصادية التي سخّرت لبحوث الفضاء وغزوه وتحقيق السبق فيه على الجهود الأمريكية، مع العلم أنّه ربما كانت الجهود الأمريكية التي بذلت في هذا المجال من حيث الحجم والنوعية أكبر من تلك السوفيتية، إلاّ أنه كان يقف وراءها أقوى وأضخم اقتصاد في العالم، لا بل إنّها تشكل في كثير من الأحيان وخاصة لدى بعض أكبر المؤسسات الصناعية الجوية والفضائية الأمريكية كشركة (بوينغ) وشركة (ماكدونالد دوجيلاس) ورافداتها من شركات الحواسيب الإلكترونية ومؤسسات إنتاج البرمجيات والرقميات مؤخرا، وقد كانت تشكل هذه الأنشطة محركا قويّا للصناعات الاستراتيجية الأمريكية ونسقا قويّا لحركة التطور الاقتصادي والعولمة المالية على أساس التقنيات فائقة التقدم.

لكن الثابت في القراءة الشاملة للخطط الاستراتيجية للقوى العظمى هو أنّ جميع أنشطتها العلمية والبحثية والاستكشافية في الفضاء الخارجي كانت، وما تزال حتى بعد اختلال المعادلات بينها، تهدف إلى فرض الهيمنة والغلبة وليس لزيادة حياة الإنسان إنسانية

وتحسين نوعية هذه الحياة. بل على العكس من ذلك، فإنّ جنوح السياسات الحاكمة لهذه الأنشطة وإخضاعها لما يسمّى بمصلحة الدولة أو مصلحة النظام زادت الشعوب البائسة وتلك التائقة إلى الحرية والتحرر خضوعا واستعبادا.

وكانت كلّ السياسات والأنشطة الطاغية تسير منذ نهاية الحرب الكونية الثانية على وجه أخص في مسار ذي اتجاه واحد يؤدي حتما إلى عولمة الهيمنة والسيطرة وقهر الإرادات التي تتوق إلى الحرية. ولو كنّا هنا في صدد مقارنة تكنولوجية بين سياسات الدول العظمى وأنشطتها، لأخذ ذلك حيزا كبيرا من أي كتابة أو كتاب حول هذا الموضوع. فقد كانت هذه الأنشطة متعارضة مختلفة تنافسية صرفا، وقلّما كانت متكاملة أو متناسقة إلا بعد أن ضبط إيقاع العلاقات الاستراتيجية بين العملاقين بواسطة توقيع عدد من الاتفاقيات حول مراقبة تصنيع ونشر أسلحة الدمار الشامل: الذرية والكيميائية والبيولوجية، ومن ثمّ النزع الجزئي للصواريخ الحاملة عابرة القارات.

وبينما استكملت الولايات المتحدة منذ 1969 سيطرتها التكنولوجية على الفضاء المجاور للأرض حتّى حدود القمر، بعد أن أنزلت أول إنسان على سطح القمر وتوغلت بواسطة مجساتها الفضائية المتقدمة إلى المريخ وفضاءات بعض الكواكب الأخرى تمهيدا لدخول عصر الوصول إلى أطراف المجرات والكواكب الأخرى، انكفأ النشاط الروسي إلى حدّ بعيد بعد سقوط المنظومة السوفيتية كقوة عظمى في مجال الفضاء لنقص الاعتمادات والقدرات المادية الضخمة التي يحتاج إليها تحقيق برامج فضائية ضخمة على صعيد تصنيع وإطلاق المركبات الفضائية وتطوير صواريخ ناقلة ضخمة، هذا رغم السبق الكبير الذي حققته محطة (مير) الروسية في المدة التي بقيت تعمل في الفضاء الخارجي. ونشط الروس في الترويج للسياحة الفضائية، وتأجير صواريخهم الناقلة لحمل توابع صنعية من مختلف الدول إلى مدارات حول الأرض لأغراض تجارية. وقد قلدتهم في ذلك الصين والهند، ونشطوا خاصة بالتعاون مع الأمريكيين لتثبيت واستكمال تركيب وتشغيل المحطة الفضائية العالمية الأولى (ISS). وفي هذا الوقت بالذات كان الأمريكيون قد وضعوا أيديهم على معظم مفاتيح الصناعات الفضائية الروسية ومفاصلها، لا بل إنهم تبرعوا، في نطاق الاتفاقيات التي وقعت بين الطرفين لنزع الأسلحة والصواريخ الاستراتيجية، بإرسال فرق تقنية خبيرة لتفكيك المنشآت والصواريخ الروسية عابرة القارات وتحطيمها، وكأنهم بذلك راحوا يدمرون المرافق العامة وقواعد الارتكاز للقوة السوفيتية السابقة، ويفككون دعائم خط الصمود الأقوى ضدهم

منذ انفكت مصالحهم الاستراتيجية عن المصالح السوفيتية بعد إسقاط الفاشية الألمانية عام 1945.

في مسار هذه الإضاءات يمكن أن نتبين أن الغزو العلمي للفضاء كان حصيلة الشوق العلمي الطبيعي الذي ما انفك يختلج في نفس الإنسان من حب للمعرفة والاطلاع منذ بداية البشرية وتصاعد في إنجازاته في الشرق والغرب ببراءة العالم وأخلاقية المخترع الذي تمثّل لذة الكشف والمعرفة ذروة السعادة البشرية لديه وباتجاه خدمة البشرية. لكنّ هذا كله كان وما يزال يصادر من قبل السلطة لتحقيق الأطماع والجشع والهيمنة والتسلط باسم مصالح الأمم والدول والشعوب.

وهكذا كان التحقيق الرائع لغزو الفضاء واستكشاف جانب واسع من أفلاكه وأبعاده خلال النصف الثاني من القرن الماضي برسم تقدم البشرية وتحسين نوعية حياة الإنسان، بينما جاءت المرحلة الثانية وهي الأخطر والأكثر فعالية وتأثيرا، وهي مرحلة التحكم، تسقط في أيدي الدوائر المتسلطة ذات النزاعات الإمبريالية والتي تغيرت في خلفياتها ودوافعها على مدى التاريخ، وإن كانت اليوم تأخذ أشكالا وألوانا وتعاريف أخرى كرعاية المصالح الحيوية أو حتى المجال الحيوي لهذه الدولة أو تلك، والمحافظة على التوازنات في هذا الإقليم أو ذاك، أو حتى رعاية وتعزيز قيم من أنواع مختلفة أفرزتها بحد ذاتها مصالح اقتصادية واجتماعية وقومية ودينية أحيانا.

إنّ تزاحم الآلاف من التوابع الصنعية والمركبات المأهولة وغير المأهولة في الفضاء الخارجي اليوم وتجاوزا إلى الفضاءات الأخرى بين المجرات وعلى أطراف مجموعتنا الشمسية، قد أكّد حقيقة واقعة هي أنّ التحكم الكامل بالأرض ومقدراتها ومصائر شعوبها من الفضاء من قبل الذين يملكون هذه الوسائل ويديرونها عن بعد كما يشاءون وفي أي اتجاه يريدون ولأي غرض يخدم مصالحهم. ورغم أنّ اختراق أسجاف الفضاء وجاذبية الأرض قد بدأ منذ حوالي نصف قرن، فإنّ مفاتيح هذه التكنولوجيا ما تزال في أيدي بلدان وشعوب تعدّ على أصابع اليد، ويمكن أن نصنف هذه البلدان في ثلاث مجموعات :

- الأولى : وتحتل الولايات المتحدة الأمريكية فيها المقعد الأول ومعها روسيا بتراجع مستمر.

– الثانية : فرنسا مستقلة وباندماج يزداد تماسكا في إطار الاتحاد الأوروبي الذي تحظى فيه، بجدارة وقدرة علمية متقدمة كلاً من ألمانيا خاصة بعد توحدها عام 1990، وكذلك بريطانيا رغم تبعيتها شبه الشاملة للولايات المتحدة الأمريكية.

– الثالثة : الهند والصين وبنسبة أقل اليابان. وهذه المجموعة ما فتئت تعزز مواقعها وتستفيد من ثغرات بنيوية تظهر من وقت لآخر لدى رواد المجموعة الأولى والثانية، خاصة في مجال التكاليف والتوسع اللامحدود في تنفيذ المشاريع الفضائية بوحدات قياس كبيرة أو فلكية بالمعنى الحرفي للكلمة، كمشاريع التوجه نحو الكواكب الأخرى كالمريخ وغيره، واستقصاء بعض أسرار الفضاء وثواقبه وثقوبه السوداء. إلى جانب هذا كله يجب أن لا نغفل أنّ بعض هذه البحوث بنيت بشكل حتمي على أهم الكشوفات التي حدثت في الماضي القريب على أطراف النظرية النسبية **لآنشتاين**، فتأكد العلماء مثلا من صحة قول **آنشتاين** بأن الجاذبية يمكنها أن تحني الضوء، وأن هناك فضاء مسطحا وقد يلتوي وينحني أيضا بفعل الجاذبية متأثرا بأمواج (ثقالة) تنبعث من الثقوب السوداء، هذه الأمواج التي تجري بحوث وتجارب لرصدها والوقوف على مؤثراتها، كما جرت وتجري بحوث وتجارب ومشاريع فضائية لدراسة مشكلة الأوزون : تشكله واستشراؤه وخطره على الحياة وعلى الأرض، بعد أن عرف أنه يتشكل بفعل الأنشطة البشرية في انبعاث الغازات واختلال التوازن في تفاعلها في عملية الأكسدة على مراحل. وهناك دراسات للإشعاعات الكونية وإمكانية مساهمتها بتشكك الغيوم، لا بل إنّ أحد العلماء الدانمركيين، من معهد الأبحاث الفضائية في كوبنهاجن، توصل إلى أن ظواهر تغير المناخ وتكوّن ما يسمّى بالدفيئة قد تعود أسبابه إلى تغيرات في الفضاء الخارجي، وربما كان الطب وصناعة الرقائق الإلكترونية هما من أهم القطاعات التي استفادت ممّا حققته بحوث الفضاء وعمليات غزوه والخروج من جاذبية الأرض، واختبار بعض المواد لتحسين استخدامها في الصناعات المختلفة التي تعزز في نهاية المطاف صناعات الدول المالكة لناصية بحوث الفضاء وغزوه، وهي في معظم الأحيان الأمريكية منها التي تحقق ما يسمّى اليوم، أسوة بالسرعات الفائقة، الصناعات فائقة التقدم والرقي.

وقد شكلت الهند في هذه الشبكة حالة خاصة متميزة. فهي قد حققت تقدما يثير الدهشة من ناحية والإعجاب من ناحية أخرى. الدهشة لأن بين النسج الاجتماعية والاقتصادية التي تسود الهند، بفعل الكثافة السكانية الضاغطة وبين نظم التكنولوجيا الراقية والمستندة إلى

البرمجيات والمعطيات الرقمية التي يستخدمونها لغزو الفضاء وبحوثه هوة سحيقة من التباين. أمّا الإعجاب فتثيره القدرة الهندية الفريدة التي استطاعت أن تعظم نوعية الفكر والمهارة التكنولوجية وتستخرجها من مجاهل الكم الهائل الذي يشكله ما يزيد عن مليار من البشر يغطون طيف التطور من أدنى مستوياته تخلفا إلى مستوى تصنيع الصاروخ الحامل والتابع الصنعي المحول وعليه المواسح والكاميرات ذات المستوى الدولي المتقدم.

هذه الحالة الخاصة – الهند – في بؤرة العالم الثالث، العالم القادر على النمو والذي حيل دونه ودون هذا النمو حتى الآن، خلقت وعيا جديدا في عالمنا بالقدرة على النهوض وتحقيق التقدم، فتحركت دول نامية كثيرة بدافع القناعة بإمكانية تحقيق شعارها الأهم : التنمية الشاملة، تحركت لتطالب المجتمع الصناعي المتقدم بفتح بوابات ونوافذ لها لتنفذ إلى الفضاء الخارجي بالوسائل المناسبة لاستشعار إمكاناتها وقدراتها ومواردها على الأرض من هذا الفضاء بواسطة توابع صنعية صغيرة تحمل ما يكفي ويستطيع القيام بالمهمة من المواسح والمستشعرات، وهذا ما يجعلنا اليوم نرى موجة من المبادرات من الدول النامية للحصول على توابعها الصنعية الصغيرة وتشغيلها لتحقيق أغراضها التنموية وإن كانت ما تزال مضطرة في معظم الحالات للاعتماد على الصواريخ الحاملة من الدول المتقدمة في هذا المجال، وإن كانت العملية تتطور باتجاه الاعتماد على الذات في تطوير الصاروخ الحامل خاصة في الهند والصين والبرازيل وربما كوريا الشمالية وغيرها.

إذن هناك تحرك فاعل مستمر باتجاه تعديل التوازنات القائمة في هذا المسرح الضخم، وخلق توازنات جديدة، لأنّ الدول النامية ترى في توجهها لوضع معطيات الفضاء وكشوفه ونتائج بحوثه في سبيل إنسانها وسكانها ورفع سوية حياتها، هو بحد ذاته هدف أخلاقي رفيع.

وبينما لا ينطبق هذا على ما فعلته وتفعله حتى الآن الدول العظمى في مجال غزو الفضاء والمنجزات الهائلة التي حققتها، بل على العكس من ذلك فإنّ معظم كشوفها وإنجازاتها استخدمت لغير صالح الإنسان بشكل عام، وإن كانت قد خصّت إنسانها ببعض من فوائدها، وإن كان ذلك قد صار في نهاية المطاف مشوها لكثير من القيم ومدمّرا لكثير من صفاء الفطرة الإنسانية.

ونرى أنه يمكن أن نعرض حالة خاصة تمثل بشكل صارخ هذه الفئة من الدول وهذا المنهج الذي يستبد اليوم في العالم كله باسم العولمة الطاغية الشاملة لجميع مناحي حياة الإنسان: إنه مثل الولايات المتحدة الأمريكية.

الولايات المتحدة الأمريكية : أخلاقية سياستها الفضائية

لم تظهر جميع الجهود والإنجازات العلمية الاستثنائية ومنها تكنولوجيات غزو الفضاء واستكشافه التي حققتها الولايات المتحدة الأمريكية منذ الحرب الكونية الثانية وحتى الآن، لم تظهر هذه الجهود والإنجازات أي بعد أخلاقي أو إنساني على مساحة اجتماعية تذكر بل إنّ معظمها تركز على تكريس السيطرة الأمريكية والهيمنة على العالم ليس فقط عن طريق القوات والقدرات العسكرية التقليدية للولايات المتحدة والتي تنتشر في جميع أنحاء المعمورة كقواعد حربية وأساطيل وشبكات مصالح وعولمة، بل وفي محاولات السيطرة على الفضاء الخارجي وبالتالي تعزيز سيطرتها على الأرض ومقدراتها وتعظيم أرباح شركاتها الضخمة وتحريكها لأدق الغرائز الاستهلاكية الشرهة للإنسان.

وإذا كان ذلك قد اتخذ منذ نهاية الخمسينيات طابع التنافس المباشر بين النظامين السياسي والاقتصادي في الشرق والغرب، فإنه يتخذ اليوم طابع أحادية القطب الذي طوّع كل مظاهر المنافسة من الأطراف الأخرى بين حلفائه السابقين واللاحقين في منظمة الحلف الأطلسي أوروبيا أو تلك المنظمات الإقليمية الأخرى في جنوب شرق آسيا والمحيط الهادي أو في غرب آسيا والشرق الأوسط أو إفريقيا أو في أمريكا اللاتينية والتي تستخدمها بوسائل العولمة وصيغها كغرف عمليات لإدارة مصالحها وتغليبها على كل المصالح الأخرى المحلية والإقليمية والدولية.

ورغم سبقها وهيمنتها في مجال الفضاء وغزوه والتحكم فيه، تحاول أمريكا أن تقف في وجه أي تقدم للدول الأخرى في هذا المجال حتى من حلفائها إذا كان لها سهم فيه أو ملكت وسيلة التحكم أو التأثير على هذا البرنامج، وهي بهذا الصدد مرتاحة جدّاً للتعاون الروسي معها، إلاّ أنّ هناك ضيقا أمريكيّا من التقدم الأوروبي الجماعي في مجال غزو الفضاء الذي تعبر عنه وكالة الفضاء الأوروبية والذي بدأته فرنسا بسلسلة توابعها الصنعية الاستشعارية من طراز (سبوت)، ثم زاد الطين بلّة التعاون الألماني الفرنسي في هذا المجال في البداية. ويجب التركيز هنا على القدرات العلمية والاقتصادية لدى الدولتين معا. وقد برز الجهد الأوروبي الفضائي بعد النجاح الباهر الذي حققه الصاروخ الأوروبي الحامل (آريان) (Ariane) الذي نقل وينقل العديد من التوابع الصنعية متعددة الأغراض، منها التجسس (كهيليوس) الذي تهيمن عليه فرنسا خاصة. ويعتبر صاروخ (آريان) حتى الآن أنجح صاروخ

حامل للتوابع الصنعية، وقد حقق الاتحاد الأوروبي نجاحات كبيرة في تطوير وإطلاق وتشغيل العديد من التوابع الصنعية الغرضية الأخرى كتوابع المناخ (ميتوسات) والرادارية كسلسلة إيرس (ERS)، والبيئية كـ Envosat وتبقى الولايات المتحدة مهيمنة على هذا المجال ليس فقط في مجال التوابع الغرضية المدنية : كالاستشعارية والمناخية وتوابع الاتصالات التي تعد القاسم المشترك الأعظم للأنشطة الفضائية وربط نقاط العالم سماء وأرضا بعضها بالبعض الآخر، بل إنّ الولايات المتحدة غلفت العالم بأسره بعدة شبكات من التوابع الصنعية للاستشعار عن بعد والاتصالات والمناخ وبشكل أخص بالتوابع الصنعية التجسسية التي توفر للولايات المتحدة الأمريكية أدق المعلومات وأوسعها عن كل سم 2 من سطح الأرض. ويمكن الإشارة إلى أنّ القيادة العسكرية الأمريكية استخدمت في حرب الخليج الثانية عام 1990 شبكة من خمسة وعشرين تابعا صنعيّا تجسسيّا مكنت القوات الأمريكية والبيت الأبيض من قيادة الحرب والإشراف المباشر على ساحة المعارك وتحرك أي هدف ونوعه وتحديد موقعه وإحداثياته خاصة بواسطة أجهزة تحديد المواقع الشامل G.P.S. التي تشغل الولايات المتحدة شبكة من هذه التوابع الصنعية تتألف من أكثر من عشرين تابعا صنعيّا خاصا بهذه المهمة.

وتقوم اليوم هذه التوابع الدقيقة الفعالة بالتحديد الشامل لموقع أي شيء متحرك أو ثابت على سطح الأرض، بعملها عن طريق أجهزة استقبال محمولة باليد أو مثبتة في السيارات أو الطائرات أو السفن أو حتى الدبابات.

وكانت الولايات المتحدة قد وضعت خططها الأولى لحرب النجوم بسيناريوهات مفصلة منذ عهد الرئيس (ريغن) معتمدة في ذلك على فعالية التوابع الصنعية للتجسس والاستطلاع التي وضعتها في مدارات مختلفة حول الأرض منذ بداية الستينيات، ونضجت إمكانياتها بعد تزويدها بأحدث المستشعرات وأجهزة الرصد الليزرية والمواسح الإلكترونية والأشعة تحت الحمراء وغيرها، لا بل إنّ رغبة الإدارات الأمريكية المتعاقبة منذ نهاية الحرب الكونية الثانية، على الأقل، كانت تتجه بصراحة إلى محاولة السيطرة على الفضاء الخارجي، وربما كان أول تصريح بذلك عام 1957 لجونسون، نائب الرئيس الأمريكي لاحقا بعد إطلاق (سبوتنيك)، أول تابع صنعي سوفيتي حيث قال : «هناك في الفضاء الخارجي ذاك الموقع الهام الذي يمكن منه أن تفرض سيطرة شاملة على العالم بأسره، ويجب أن يكون هدفنا وهدف البشرية الحرة أن نحتل هذا الموقع ونحافظ عليه».

وقد بدأت الولايات المتحدة الأمريكية فعلا بتجاربها على تطوير الأسلحة الفضائية خلال الحرب الباردة. وكانت قنبلة ذرية أمريكية قد انفجرت في الفضاء الخارجي عام 1962 بلغت طاقتها 1,4 ميغا/طن، وقد تسبب الانفجار بإعطاب ثلاثة توابع صنعية أمريكية. ولم يتخلف السوفييت في حينه عن الأمريكيين بإجراء التجارب العسكرية لأسلحة فضائية ما تزال شظايا بعضها حتى الآن تدور في الفضاء ويمكن أن تهدد كثيرا من التوابع الصنعية ذات الأغراض المدنية، هذا بالإضافة إلى أن مدفع الأشعة الأول الذي كان جاهزا للاستخدام في الفضاء الخارجي كان سوفيتيّا حاولوا إطلاقه من قاعدة (**بايكونور**) في أيّار/مايو 1997 واسمه : Poljus-Skif ولكنه انفجر خلال انطلاقه من القاعدة المذكورة، إلى جانب أن القوتين العظميين لم تتوقفا عن تطوير الأسلحة الفضائية، ليزرية وغير ليزرية، المضادة للتوابع الصنعية. وجاء اليوم بوش الابن ليتابع من الموقع الذي فشل فيه سلفه وقدوته الجمهوري (ريغن) عام 1983 بسبب الأغلبية الديمقراطية في الكونغرس في تطوير الأسلحة الفضائية الرهيبة وعسكرة الفضاء بشكل نهائي، بعد أن كان العالم قد ظنّ أن هذا الملف قد طوي نهائيّا على عهد (**بيل كلنتون**). ويندفع الأمريكيون الآن إلى تطوير مدافع الأشعة الضخمة لتوضيعها في مدارات حول الأرض والتوابع التي تسمى (**Brillint Pebbles**)، والتي تسير نفسها ذاتيا وتهاجم الصواريخ أو التوابع الأخرى. وهناك مفاعلات نووية ستعمل في الفضاء الخارجي وقنابل حركية فضائية ومستشعرات فائقة الدقة تستطيع أن تقرأ أو تخترق كلّ الحواسيب الإلكترونية العاملة في أي مكان على سطح الأرض. ومنذ عام يعمل في الفضاء الخارجي التابع الصنعي الحربي الأمريكي (المقاتل الحربي) : War- Fighter الذي يستطيع بتجهيزاته اكتشاف كلّ شيء يتحرك على سطح الأرض أو يختبئ في باطنها. ويضم هذا البرنامج الفضائي العسكري الأمريكي أجهزة رصد فضائية تستطيع كشف أدق الترددات وإظهار ما لا تراه العين المجردة. ويحدد القادة الاستراتيجيون الأمريكان عام 2020 موعدا لسيطرة الولايات المتحدة الأمريكية على الفضاء الخارجي بشكل كامل، وجعل قيادة العمليات الفضائية العسكرية بؤرة أهم قطاع عسكري في قواتهم المسلحة. وبالاستخدام المرن للقوة الحربية من الفضاء الخارجي، سيتمكنون من تحديد وإصابة أي هدف على سطح الأرض ثابتا كان أو متحركا خلال تسعين دقيقة بواسطة مكوكات فضائية صغيرة مزودة بمختلف الذخائر والقذائف. وكانت الولايات المتحدة قد انسحبت خلال السنوات القليلة الماضية من معظم اتفاقيات الحد من عسكرة الفضاء وغيرها، ممّا كانت قد توصلت إليه مع روسيا، لا بل إنّ الولايات المتحدة طورت أخيرا نوعا من قضبان اليورانيوم المستن على شكل أسهم

ضخمة يمكن أن توجه من الفضاء الخارجي لتخترق سطح الأرض بعمق 700 متر، وتدمّر كل شيء يوجد في مخابئ للسلاح أو الذخيرة في هذه الأعماق. وكانت دوائر البينتاغون وزارة الدفاع الأمريكية، قد أجرت مناورة في ولاية (كولورادو) في كانون الثاني/يناير 2001 استخدمت فيها هذه المكوكات، لكنها كانت فاشلة. وعلى الرغم من ذلك فالقادة الاستراتيجيون في وزارة الدفاع الأمريكية يصرون على أن عسكرة الفضاء تهدف فقط إلى حماية مصالح القوة العظمى أمريكا وموقعها القيادي في العالم. لكن أحد منتقدي هذه الفلسفة : (**مايكل كريبون**) يقول إن حلفاء أمريكا وخصومها المفترضين سيرون هذه الاستراتيجية في ضوء آخر يعبر عن المبالغة الأمريكية في تقدير التضخم الإمبريالي للذات الأمريكية. ومهما كان من أمر، فإننا نرى أنّ هذا المثال الذي عرضناه للولايات المتحدة الأمريكية في نزعتها الإمبريالية للسيطرة عسكريّا ومدنيّا على الفضاء الخارجي وإخضاع العالم لمصالحها ومفاهيمها وقيمها التي تتراءى لها عبر حماية هذه المصالح يعبر بواقعية عمّا انتهى غليه الفكر الأمريكي في أنسنة العالم وإخضاعه للمعايير الأخلاقية المشوهة لتسيطر عليه في الفضاء أيضا.

وإذا استرجعنا تاريخ الحرب والسلم في ثلاثة أرباع القرن الماضي من الحرب الكونية الأولى حتى اليوم سنجد أنّ العلم والكشوف والاختراعات وتوهج الفكر والعقل الإنسانيين قد ازدادت كلها تغربا بل توحشا منذ ذلك الحين وحتى الآن. ففي الحرب العالمية الأولى استعملت الغازات السامة لأول مرّة كسلاح قضى على عشرات الآلاف من الجنود وعلى جبهات متعددة. ثم جاءت الحرب العالمية الثانية وكانت الولايات المتحدة أول قوة تستخدم السلاح النووي ضدّ المدنيين في هيروشيما وناجازاكي بحجة إنهاء الصراع مع اليابان، هذا عدا استخدام الأسلحة الفتاكة الأخرى من الجو ضد عشرات المدن. وبعد ذلك بخمس سنوات كادت حرب كوريا عام 1950 تؤدي إلى استخدام السلاح النووي الأمريكي للمرة الثانية ضد كوريا الشمالية والصين على يد الجنرال (**ماك آرثر**). بل إن **ماك آرثر** خطط أيضا لاحتمال قصف مدينة (**فلاديفوستك**) الروسية بينما كان **ستالين** ما يزال يجري التجارب على سلاحه النووي. وكانت أولى مفارقات الحرب الباردة اللاإنسانية وبالتالي اللاأخلاقية أن باشر القطبان اللذان ملكا السلاح النووي في بداية خمسينيات القرن الماضي ممارسة توازن الرعب عن طريق توزان الردع النووي ضد بعضهما البعض. وبعدها تبلورت فلسفة الحرب الباردة على جبهة التماس بين الأطلسي وحلف **وارسو** وهي ألمانيا بقرار

الأطلسي المزدوج : فاوض وتسلّح، وبنظرية الدفاع المتقدم التي ترى زرع الألغام الذرية على الحدود بين الألمانيتين لوقف أي هجوم مدرع طاغ من الشرق، وهي نظرية جنرال ألماني، ثم جاءت حرب فيتنام التي شرعت فيها أمريكا استخدام أعتى الأسلحة فتكا: نابالم وكيميائية وغيرها لتجريد الغابات هناك من أوراقها لكشف ثوّار الفييت كونغ. وجاءت بعدها حروب إقليمية أخرى كلها كانت بجغرافيتها وتاريخها وشعوبها مزارع تجارب لأحدث وأشد الأسلحة الأمريكية فتكا. وعلى الرغم من أن الدور الأمريكي في حرب الخليج الأولى كان فعالا فإن حرب الخليج الثانية كانت الأولى التي تقودها وتخوضها الولايات المتحدة من الفضاء الخارجي. وعدا عن أنها جربت أحدث أسلحتها وأهم ما في ترسانتها من الصاروخ الجوال **(توما هوك)** إلى الطائرة الشبح **(ستيليت)** إلى الصاروخ المضاد للصواريخ **(باتريوت)** فإنّها قادت عمليات استخدام هذه الأسلحة كلها من الفضاء الخارجي، إذ كان هناك في فضاء العراق ما لا يقل عن خمسة وعشرين تابعا صنعيّا ترصد المعركة وتقودها وتوجه تحديد المواقع الشاملة G.P.S مكنت كل دبابة من التحرك والعمل بدقة والعودة إلى وحدتها دون أي خطأ في الجهة والتوجه.

ولا مجال هنا للتوسع في الحديث عن ترسانة الولايات المتحدة من الأسلحة الكيميائية والجرثومية والتي لم يتوقف إنتاجها بل إنه ازداد نوعًا وكما في الفترة الأخيرة، وهي مبرمجة للاستخدام من الفضاء الخارجي أيضا ضدّ أهداف أرضية. إنّ جميع هذه العناصر البارزة في السياسة الأمريكية العسكرية والاقتصادية الشاملة للسيطرة على العالم تشكل السمة الأولى للعولمة الطاغية اليوم وتؤكدها مواقف الإدارات الأمريكية وخاصة الإدارة الجديدة اليمينية برئاسة بوش الابن والتي ترفض أي إجماع عالمي على توجه اقتصادي أو حتى سياسي إذا رأت أنه يمس مصالحها الكبرى في هيمنة الصناعة الأمريكية والنفوذ وطغيان رأس المال. فاتفاقية **(كويوتو)** لخفض نسبة انبعاث **ثاني أكسيد الفحم CO_2** وحماية الأرض من الآثار المستقبلية للدفيئة لا تساوي شيئا إذا أدت ولو بالحد الأدنى إلى المس بطاقة وقدرة الصناعات الكيميائية الأمريكية التي تنفث وحدها ربع ما تنفثه صناعة العالم بأسره من هذا الغاز في الجو. وحتى قوانين التجارة العالمية الجديدة لتحرير التجارة العالمية التي أكلتها موجة العولمة الطاغية والتي تديرها منظمة التجارة العالمية التي لا يقترب من عتبتها إلا من ترضى عنه الولايات المتحدة، هذه القوانين أيضا يمكن أن تعطل إذا هي مست بالمصالح الأمريكية كما حدث مؤخرا عندما فرضت واشنطن رسوما جمركية مرتفعة

على واردات أمريكا من منتجات الحديد والصلب الأوروبية لحماية الإنتاج المحلي. وهناك أمثلة عديدة أخرى لا مجال لذكرها هنا.

ملخص القول إن المبادئ والقيم المتبلورة عن حضارات الشعوب وتمازج الثقافات تفقد معناها وشرعيتها عندما تتعارض مع مصالح القوى العظمى وخاصة أمريكا، وهذا ما يصح قوله عن أخلاقية العلم وإنسانية تطبيق الكشوف العلمية والاختراعات ومنجزات العقل البشري الذي نفذ بسلطانه في محاور السماء وكواكبها، ولا مس حدود مجراتها. وأكثر 'الأدلة وضوحا وصراحة هو ما يحدث حتى الآن في مجال غزو الفضاء والتحكم به من فقدان العامل الأخلاقي والوازع الإنساني.

استنتاجات

وقفنا من خلال هذا البحث على جملة من الحقائق والقناعات والاستنتاجات العقلية يمكن إيجازها بما يلي:

1. نشأ علم الفلك منذ فجر التاريخ البشري معتمدا على ملاحظات الإنسان وتعلق بصره في السّماء ونجومها، وتعاقب الليل والنّهار، ممّا ارتبط منذ البدء بخوفه وحبّه وكرهه ومجمل أحاسيسه وشعوره تجاه الطبيعة ومتغيراتها، حيث نشأ من ذلك ارتباط أو حتى تولد هذه المواقف الشعورية وارتباطها بالمعتقدات والديانات، من عصر ازدهار الوثنيات حتى دخول عصر التوحيد ووحي السماء.

2. في المرحلة الثانية لتطور علم الفلك واستكشاف السماء ككون يغلف الأرض ويشكل معه ما أصبح وعاء يستوعب فكرة الدنيا والآخرة (الغيب) عند الناس، اصطدم علم الفلك في البرزخ الأول للديانات السماوية وخاصة المسيحية مع بعض المعتقدات ثم ما فتئت هذه المعتقدات أن تآلفت مع معطيات هذا العلم لتقيس بوحدات قياسه، بل إنّ الإسلام بنص القرآن الكريم صار يدعو للتبصر بالكون سمائه وأرضه وأفلاكه ونجومه ليكون ذلك في أسس إيمان المسلم بقدرة الخالق على تكوين الكون والتفكر ببداياته ولا نهاياته، وارتبط هذا كله بدائرة من المعارف تخدم مكارم الأخلاق التي جاء بها الإسلام ليتممها.

3. بعد اكتمال ظهور الديانات السماوية واستقرار تعاليمها تمازجت الثقافات المعتمدة عليها، وصارت تتبادل في ما بينها خلاصات أفكار علوم الفلك واستطلاع السماء منذ العصور

الوسطى ونهوض الحضارة العربية، ثم انكفائها لصالح الصعود الأوروبي مستندا إلى التراث العربي العقلاني المنقول من الأندلس خاصة. وكان العرب قد بسّطوا فعلا علم الفلك وحفظوا كثيرا من الأسفار التي ضاع أصلها بعد نقلها إلى العربية، وهي لتموخاريس وبطليموس وأرسطو وغيرهم، وصنعوا نماذج للكرة السماوية والكواكب والنظام الشمسي وغير ذلك.

4. خلال تحقيق الثورتين الصناعية الأولى والثانية كانت الكشوف الفلكية متواضعة وكذلك الاهتمام بالفلك لأنّ الاختراعات الميكانيكية والكهربائية والكيميائية وانعكاسها على الحياة اليومية للإنسان كانت لها الصدارة، ولم تأخذ الفلكيات حظّها على قدم المساواة، حتى بدأت ثورة الإلكترونيات وما رافق ذلك من تطور البصريات والمقربات، وربط ذلك ببحوث الطاقة ووسائل الدفع، حتى الخروج من جاذبية الأرض وتمكن الإنسان من التحرر من قوانين هذه الجاذبية وملامسة أطراف الفضاء الخارجي، حيث بدأت قوانين فيزياء الأرض تهتز في ذهن الإنسان وعقله. وكان ذلك عبارة عن فك ارتباط بين فكر الإنسان بل وجسده والأرض التي تكون عليها ونشأ هذا الفكر وهذا الجسد.

5. بدلا من أن تنعكس حرية الحركة والفكر والتقدير والرؤية الطليقة اللامحدودة في الفضاء الخارجي، الذي خرج عليه الإنسان بإرادته على الأرض لتصلح من معادلات الحياة المهزوزة عليها، ومن الخلل الذي يعتري العلاقات الإنسانية بين المجتمعات والدول مع بعضها البعض وداخل المجتمع الواحد نفسه، فإنّ هذه السلبيات وتداعياتها انعكست على سطح الأرض إلى الفضاء في مدارات مختلفة، لتكون توابع صنعية عسكرية وتجسسية ومنصات حربية لحمل الصواريخ ومدافع الليزر والأشعة لتهديد كل هدف وكل إنسان على سطح الأرض. وهكذا نقلت الأزمة الأخلاقية التي تعيشها البشرية اليوم من صنع يديها وباسم العلم وأدواته، نقلت وعظّمت إلى الفضاء الخارجي لتهدد وجود الإنسان على هذه الأرض، والاستراتيجية الأمريكية الهوجاء تخطط للهيمنة على الأرض وسمائها وفضائها، والاستراتيجية تستدرج العالم بأسره اليوم إلى الخوف والرعب واليأس والاستسلام.

المراجع

1. برنال، كتاب العلم والتاريخ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر في بيروت، ص 8–57–61–346–366، 1981.

2. دائرة المعارف الحديثة، الطبيعة، ألمانية، ج1، دار نشر بيرتلسمان، ص 18–30، 1968.

3. مجلة الشبيجل الألمانية: الأعداد 22: 1999/5/31، 14: 3/4/2000، 8: 9/2/2002، 28: 9/7/2001، 34: 20/8/2001، 36: 3/9/2001، 37: 10/9/2001، 40: 1/10/2001، 47: 19/11/2001، 46: 12/11/2001، 2: 7/1/2002، 6: 4/2/2002، 36: 2/9/2002.

4. مجلة المعلومات: الإبداع العربي في علم الفلك، إعداد عبودة قرة، العدد 48/أيلول/سبتمبر/1996، أخذ البحث عن جملة من الباحثين والمؤلفين والمؤرخين أمثال : البطريرك أغناطيوس/أفرام الأول يرصوم في كتاب اللؤلؤ المنثور في تاريخ العلوم والآداب السريانية، ابن أبي إصبعة، ابن النديم، القزويني، أبو الريحان البيروني، الفيلسوف الألماني هيردر : أفكار فلسفة التاريخ، زيجريدهونكه: شمس الله تسطع على الغرب... الخ.

الفصل السابع

أخلاقيات العلم والتكنولوجيا

أمثلة عن الخروج عن القواعد الأخلاقية

لاستخدامات الطاقة النووية

أ. د. محمد عزت عبد العزيز
الأستاذ المتفرغ بهيئة الطاقة الذرية المصرية

تقديم

قد يكون من الملائم قبل الحديث عن المفاهيم العامة لأخلاقيات العلم والتكنولوجيا في المجال النووي أن نستعرض باختصار التسلسل التاريخي للطاقة النووية، ثم نتناول بالتحليل المجالات المختلفة لاستخدامات الطاقة النووية في كلا الجانبين، السلمي وغير السلمي، ثم نتعرض لمشكلة النفايات المشعة المتخلفة من الوقود النووي، وتلك الناتجة عن استخدامات النظائر المشعة في التشخيص والعلاج الإشعاعي، إضافة إلى التفجيرات النووية، سواء في الأغراض السلمية أو غير السلمية، وعلاقة ذلك كله بالقواعد الأخلاقية والخروج عن المعايير والقيم الإنسانية.

استخدامات الطاقة النووية

لقد جاء أوّل استخدام للطاقة النووية في أعقاب اكتشاف ألبرت أينشتاين لنظرية النسبية الشهيرة، والتي تمكّن العلماء تأسيساً عليها من ابتكار وسائل لتحويل الكتلة إلى طاقة، وما تلا ذلك من محاولات تطوير سلسلة من الاكتشافات، أدت في النصف الأول من القرن الماضي إلى التوصل إلى ظاهرة الانشطار النووي والتفاعل النووي المتسلسل لاستمرار حدوث تحول المادة إلى طاقة باستخدام نواة كل من اليورانيوم – 235 واليورانيوم – 233 والبلوتونيوم – 239.

وقد كان للطاقة النووية وجهان، الوجه المشرق المتمثل في الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية، والتي من أهمها المحطات النووية لتوليد الكهرباء وتحلية مياه البحر، ثم استخدام تكنولوجيا الإشعاع المنبعث من وحدات الكوبالت الصناعية، أو التشعيع باستخدام الحزم الإلكترونية من أجهزة المسرعات (Particle Accelerators) في العديد من التطبيقات الطبية والصناعية. وقد روعي في هذه الاستخدامات تطبيق معايير صارمة في توكيد ورقابة الجودة (Quality Control and Assurance) حتى لا يؤدي استخدام المصادر الإشعاعية إلى حدوث تأثيرات بيولوجية تضر بصحة الإنسان وبيئته. وعليه، فقد أخذ في الاعتبار الالتزام بالقواعد الأخلاقية، من خلال مراعاة وتطبيق قواعد الأمان والوقاية عند استخدام الإشعاع وفي تداول المصادر المشعة وتخزينها وتأمينها ونقلها، تحسّبا لوقوعها في أيدي أشخاص غير مؤهلين، خارجين عن القانون، لا يلتزمون بالقواعد الأخلاقية.

الوضع العالمي للطاقة

توضح الإحصائيات أن الطاقة النووية أصبحت مصدراً هاماً للطاقة في العديد من دول العالم منذ إدخالها قبل أربعة عقود. وقد تزايد استخدام المحطات النووية على مستوى العالم حيث تمثل 17٪ من إجمالي الطاقة الكهربية من جميع المصادر التقليدية (البترول والفحم والغاز الطبيعي)، وأصبح عدد المفاعلات المستخدمة (طبقاً لإحصائيات نهاية التسعينيات) أكثر من 440 مفاعلاً في 32 دولة. وتتمثل المخاطر الناجمة عن هذه المحطات النووية، والتي ترتبط بطريقة أو بأخرى بالقواعد الأخلاقية في التعامل مع هذه التكنولوجيا المتقدمة، في ثلاثة مجالات :

أولا ـ مخاطر الوقود النووي والقنابل الذرية :

يأتي تصنيع الوقود النووي في إطار ما يعرف بالطرف الأمامي لدائرة الوقود النووي، حيث يتم تحويل غاز هكسافلورايد اليورانيوم، بعد عملية بالغة التعقيد، إلى أعمدة الوقود النووي المستخدم في المفاعلات، وهذا الوقود هو اليورانيوم عالي الإثراء، الذي تصل نسبة اليورانيوم الانشطاري فيه، أي يورانيوم-235، حوالي 20 ٪. أما بالنسبة إلى اليورانيوم المستخدم في القنابل الذرية، فتصل نسبة الإثراء فيه إلى 80 ٪، كما يستخدم في التسليح النووي مادة البلوتونيوم-239 أو بلوتونيوم-240.

وتحتاج قنبلة البلوتنيوم إلى كمية تقدر بثلاثة إلى أربعة كيلوغرامات، أما قنبلة اليورانيوم عالي الإثراء فتحتاج من خمسة عشر إلى ثلاثين كيلوغراما. وعليه، كان البلوتونيوم يعتبر من

أهم المواد النووية في ما يعرف بالتكنولوجيا الحرجة. ويجدر بالذكر هنا أنه يوجد على مستوى العالم حوالي ثلاثة آلاف طن بلوتونيوم، منها ألفان من الأطنان للنشاط الحربي. ويذكر أن إسرائيل تستحوذ وحدها على مخزون من البلوتونيوم يقدر بحوالي 600 إلى 800 كيلوغراما.

وتكمن إحدى جوانب خطورة المواد النووية الاستراتيجية في إمكانية وقوعها في أيدي الخارجين عن القانون، وإمكانية استخدامه كسلاح ابتزاز أو احتمال تصنيع قنابل ذرية بواسطة الإرهابيين، وقد ذكر في هذا الصدد إمكانية تصنيع قنابل تقليدية (غير نووية)، ومحملة بنفايات مشعّة تستخدم مثلا في مداهمة المحطّات النووية لإحداث تسرب إشعاعات كثيفة قاتلة.

وكان قد أشيع منذ سنوات عن حقائب تم تداولها في سرية، وانتهى بها المطاف إلى السوق السوداء. تزن الحقيبة الواحدة منها من عشرين إلى خمسة وعشرين كيلوغراما (وذلك طبقا لما ذكره ضابط سابق بالقوات الجوية الأمريكية خبير بالأسلحة النووية السوفيتية). وهناك دراسة تدعو إلى القلق الشديد أجريت بواسطة " معهد الرقابة النووية" في واشنطن مفادها أن اجتماعا عقد لخبراء المفرقعات النووية الذين توصلوا إلى إمكانية قيام بعض المجموعات من تجميع قنبلة ذرية بدائية إذا توفرت لديهم المواد المطلوبة (أي البلوتونيوم – 239 واليورانيوم–235، وأكسيد البلوتونيوم وأكسيد اليورانيوم). وقد قدر أن ذلك ربما يستغرق سنة كاملة لتصنيع مثل هذه القنابل.

أما بالنسبة إلى الدول، فإن الاحتمال قائم دائما باستخدام الأسلحة النووية. فقد حذرت أمريكا أفغانستان أثناء حملتها عليها بضربها بالأسلحة النووية، مثلما فعلت أمريكا مع اليابان في عام 1945 في الحرب العالمية الثانية، حين لم تجد أمريكا وحلفاؤها من وسيلة لحسم الحرب لصالحهم سوى استخدام سلاح الردع النووي. وقد قامت أمريكا فعلا بإلقاء قنبلة ذرية على مدينة هيروشيما باليابان في السادس من أغسطس عام 1945، وتسبب ذلك في قتل مائة وأربعين (140) ألف شخص في واحدة من أبشع جرائم الحرب. ويتنافى ذلك بالطبع مع الأخلاقيات التي تحول دون إبادة البشر والمدن في الحروب. وقد ضربت أمريكا أيضا مدينة نجازاكي في التاسع من أغسطس عام 1945، وقتل نتيجة ذلك 200 ألف شخص. إن في ذلك تأكيدا على أن الإنسان بنزعته الشريرة والتقدم التكنولوجي وبما وصل إليه من

مستوى عال قد ينحرف عن القواعد الأخلاقية لإحداث دمار شامل من خلال التكنولوجيا النووية وتطورها المذهل، في أعقاب ضرب اليابان بالقنابل الذرية. وسعيا لتحقيق توازن القوى بين أمريكا والاتحاد السوفيتي المنحل، قام الأخير بتطوير قدراته النووية الاستراتيجية وتصنيع أسلحة نووية. فقد صار لدى كل من الاتحاد السوفيتي وأمريكا 9600 رأس نووي. وفي هذا الصدد، يذكر أن دول العالم المتقدم سعت للاستحواذ على التسلّح النووي، وفعلا أصبح لدى فرنسا 450 رأسا نوويّا، وامتلكت الصين 400 رأسٍ نووي، ثم المملكة المتحدة 185 رأسا نوويّا، ثم إسرائيل التي تمتلك وحدها من 200 إلى 300 رأسٍ نووي.

ومن باقي دول العالم تمكنت الهند من تطوير برنامجها النووي الاستراتيجي ليصير لديها ما قدّر بستين (60) رأسا نوويا، وباكستان ثلاثون (30) رأسا نوويا وصولا إلى إحداث توازن نووي في منطقة شرق آسيا.

وهكذا انتشرت أخطر أسلحة الدمار الشامل ليحدث انتهاك صارخ للقواعد الأخلاقية في مجال التكنولوجيا المتقدمة، وبخاصة أن مخاطر هذه الأسلحة تكمن في إحداث إصابات ووفيات من أول صدمة موجيّة للتفجير، كما يحدث عن الانفجار اشتعال حراري وحرائق عاصفة، إضافة للتأثيرات النووية الخطيرة المذكورة. وعلى المدى الطويل ينجم عن التفجيرات النووية الإصابة بالسرطان وتشوهات للأجنة من التلوث الإشعاعي والغبار الذري.

ثانياً ـ الحوادث النووية والإشعاعية :

لعل من أشد المخاطر التي تهدد البشرية الحوادث النووية والإشعاعية، ذلك أن الطاقة النووية التي قصد بها تطوير وتوفير الطاقة البديلة للطاقات التقليدية، بهدف تعزيز الإمكانات الضرورية للتنمية الصناعية والزراعية وغيرها، قد انحرفت عن المقاصد التنموية والأخلاقية، وتم تطويعها لتصير أبشع وسائل التدمير. إنّ نتيجة أيّ إهمال أو خطأ بشري قد يعرّض الإنسان والبيئة التي يعيش فيها للمخاطر التي أشرنا إليها سابقاً.

ويذكر بداية أن الحوادث الإشعاعية يمكن أن تنتج من استخدام المصادر الإشعاعية، مثل وحدات الكوبالت – 60 الصناعية والطبية وأجهزة الأشعة السينية، وكذلك الحزم الإلكترونية والأيونية من مسرّعات الجسيمات ذات الطاقة العالية.

ومن أمثلة الحوادث الإشعاعية، نذكر على سبيل المثال لا الحصر، الحوادث الناجمة عن استخدام النظائر المشعة في الطب وحيث لا تستخدم الوسائل الآمنة للتخلص منها بعد

استخدامها وتحولها إلى نفايات مشعة. وهنا تكون الممارسات غير الأخلاقية متمثلة في التخلص من النفايات بإلقائها في القمامة العادية، أو في الصرف الصحي بالنسبة إلى السوائل الإشعاعية كما يحدث في العديد من المستشفيات. ومن أمثلة الحوادث الإشعاعية الأخرى غير المبيّتة «حادث ميت حلفا» بجمهورية مصر العربية والذي يتلخص في أن أحد الأشخاص عثر على إصبع من مادة لامعة ظن أنها مادة ثمينة فالتقطها وحملها إلى منزله واحتفظ بها في حجرة النوم ممّا أدى إلى تعرّضه وأفراد أسرته لجرعة إشعاعية عالية أدت إلى وفاته وإصابة بعض أفراد أسرته. ومن أمثلة الحوادث الإشعاعية أيضا ذلك الحادث الذي وقع في مختبر يضم مسرّعاً إلكترونياً ذا طاقة عالية في مدينة هانوي بفيتنام حيث كان الباب المؤدي إلى المسرّع مفتوحاً، ودخل أحد الفنيين متسللا إلى قاعة المسرّع دون مراعاة الإجراءات الوقائية، وفي محاولة للعبث بأحد الأجهزة في المنطقة الإشعاعية حدث تعرض مباشر ليده وأصيبت إصابة خطيرة أدت إلى احتراقها ثم بترها.

ويذكر كذلك وقوع أسوأ الحوادث الإشعاعية في اليابان في عام 1999، عندما أدى خطأ بشري في مصنع لإنتاج الوقود النووي، اللاّزم لتشغيل المحطات النووية، إلى تسرب إشعاعي كثيف في منطقة "توكايمورا"، التي يقع فيها المصنع، وذلك عندما قام عامل بوضع ستة عشر كيلوغراماً من اليورانيوم في إحدى حاويات المصنع التي لا تتجاوز سعتها 2.3 كيلوغراما. وأدى ذلك إلى حدوث حريق صاحبه تسرب إشعاعي استمر ثماني عشرة ساعة متوالية إلى أن تم إخماد الحريق. وقد أسفر الحادث عن إصابة تسعة وستين شخصاً، احتاج اثنان منهم إلى عملية زرع نخاع، كما قامت أجهزة الإنقاذ بإجلاء السكان القاطنين في منطقة الحادث. وبالنسبة إلى معظم اليابانيين فإن الإشعاع النووي يشكل أحد المخاوف الرئيسية، حيث ظلت تطاردهم هواجس منذ ألقت أمريكا قنابلها الذرية على هيروشيما ونجازاكي، والتي تركت آثاراً تتمثل في عيوب جينية انعكست في شكل تشوهات خلقية أصابت جميع من ولدوا بالمدينتين في أعقاب الحادث. وقد أعلنت الوكالة الدولية للطاقة الذرية أن هذا الحادث كان أسوأ حادث نووي منذ أن بدأت اليابان دخول هذا المجال النووي، حيث يوجد في اليابان إحدى وخمسون محطة نووية توفر لها 35٪ من احتياجاتها من الكهرباء. وجدير بالذكر أنه يوجد بالدول الغربية مصانع مشابهة لمصنع الوقود النووي الذي وقعت فيه الحادثة، منها سبعة مصانع في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها، وقد حدثت في هذه المصانع مشاكل مماثلة لما حدث في «توكايمورا».

المشكلة الأخرى الخطيرة، التي تمثل انتهاكاً لأخلاقيات التكنولوجيا النووية المتقدمة، تكمن في تشغيل سبعة مفاعلات نووية ومحطات لتوليد الطاقة النووية في الولايات المتحدة الأمريكية وحدها انتهى عمرها الافتراضي وما زالت تعمل حتى الآن مما يزيد من مخاطر وقوع حوادث، ويأتي ذلك تذرعاً بحجج اقتصادية مفادها أن تكلفة إنشاء مفاعلات ومحطات توليد جديدة ستكون باهظة.

ومما يزيد الطين بلة أن الخبراء يشيرون إلى مفاعلات عديدة – معروفة بالاسم – يتعين إغلاقها فوراً لانتهاء عمرها الافتراضي لاعتمادها على تكنولوجيا متخلفة، مثل مفاعل «ميتسامورفي» في أرمينيا، ومفاعل «أجنالينا» في لتوانيا «وبوبس» في سلوفاكيا. وهناك مفاعلان في فرنسا انتهى عمرهما الافتراضي، كما حدثت ثلاث عشرة حالة توقف في مفاعلات كوريا الجنوبية الأربعة عشر بسبب أخطاء بشرية.

وعلاوة على ما تقدم، هناك أمثلة أخرى من الممارسات اللاأخلاقية السيئة التي أدت إلى وقوع حوادث نووية، نورد منها ما يلي :

أ – **حادث «روكي فلاتس» (Rocky Flats)** بأمريكا : ومنشأة «روكي فلاتس» ليست محطة نووية، ولكنها وحدة لتصنيع البلوتونيوم المستخدم في الأسلحة النووية وفي دائرة الوقود النووي وفي مفاعلات التوليد السريع (Fast breeder Reactors) وفي المحطات النووية التجارية. وقد اندلعت حرائق في هذه الوحدة ونتج عنها خسائر مادية فادحة في عام 1969 .كما نجم عن الحادث تلوث إشعاعي شديد على سطح المبنى الحاوي للوحدة وفي مبنى مجاور لها، كما حدثت إصابات سرطانية لبعض العاملين. وقد جمعت النفايات المشعة الخطيرة المتخلفة عن الحريق في حاويات من الصلب ودفنت في باطن الأرض، وهذا في حد ذاته يمثل خطورة على الصحة العامة بسبب إمكانية تسرب الإشعاعات إلى المياه الجوفية وتلوثها.

ب – **حادث فيرمي (Fermi Accident)** : وقع هذا الحادث في عام 1970، حيث حدث انصهار جزئي لقلب المفاعل (Reactor Core)، عندما انحرفت من وضعها قطعة من مادة الزركونيوم المستخدم للتدريع في غطاء قاع المفاعل ونتج عن ذلك إعاقة سريان مياه تبريد أعمدة وقود المفاعل. وفي أعقاب هذا الحادث أجريت التعديلات والإصلاحات اللازمة لمعالجة التلفيات، كما أزيل قلب المفاعل واستبدل به قلب جديد.

ج - **حادث «براونزفيري»** : كان هذا الحادث أشد خطورة من حادث فيرمي حيث اندلع حريق هائل أدى إلى توقف المحطة عن العمل، وذلك بسبب إشعال شمعة لمحاولة الكشف عن حدوث تلوث نتيجة تسرب الهواء داخل فتحات كان ينبغي سدها بمادة مضادة للاحتراق. فقد استخدمت مادة من البلاستيك القابل للاشتعال - وبديهي أن هذا إهمال يدخل في نطاق سلوكيات غير سوية.

د - **حادث مفاعل SL-1 في أمريكا** : وقع هذا الحادث أثناء عمليات صيانة المفاعل. ويعتقد أن ذلك قد حدث نتيجة خطأ في سحب عمود التحكم يدوياً إلى مسافة أطول من المسافة المحددة في مواصفات الصيانة. ومن ناحية أخرى فإن تصميم مفاعل SL-1 يختلف جذرياً عن تصميم مفاعلات الطاقة التجارية وذلك في مجال الطاقة المنخفضة في حدود ثلاثة ميغاوات، وهو ما يستخدم في المفاعلات ذات الطبيعة الحربية.

هـ - **حادث انفجار مفاعل تشيرنوبيل** : لعل هذا الحادث هو أخطر الحوادث الإشعاعية إطلاقاً، فقد وقع الانفجار في الوحدة رقم 4 من مفاعلات تشيرنوبيل في الاتحاد السوفيتي (سابقاً) نتيجة أخطاء بشرية وإهمال جسيم ينطوي على سلوكيات وممارسات غير سوية وغير مسؤولة، نظراً لأن آثار هذا الحادث كانت بالغة الخطورة. فقد تصاعدت نواتج الانفجار الملوثة إشعاعياً إلى ارتفاع أكثر من كيلومتر بعد وقوع حريق هائل، ساعدت على انتشاره مادة الجرافيت المستخدمة كمهدئ (Moderator) في المفاعل. ويعتبر ذلك عيباً خطيراً في تصميم المفاعلات الأربعة في تشيرنوبيل في أوكرانيا. وقد ساعدت الرياح الشديدة على انتشار التلوث بكثافة شديدة في المناطق المتاخمة للاتحاد السوفييتي، وصلت إلى معظم الدول الأوروبية وبعض الدول الإفريقية، وذلك بنسب تتوقف على المسافة التي تفصل الدول عن منطقة الحادث. وقد قدر حجم الإشعاعات المتسربة من الانفجار بحوالي مائتي (200) ضعف ما سببته قنبلتا هيروشيما ونجازاكي معاً، ذلك أن المواد الانشطارية المستخدمة في المفاعلات النووية أكبر وأشد خطراً مما كانت عليه القنابل الذرية الأولى. وقد تسبب انفجار تشيرنوبيل في تحويل 20٪ من الأراضي الزراعية في أوكرانيا إلى أرض قاحلة ملوثة لا يمكن استصلاحها أو إزالة التلوث الإشعاعي منها. كما تحولت سبعة آلاف مدينة وقرية في أربعة عشر (14) إقليماً إدارياً داخل حدود الاتحاد السوفييتي (الروسي حالياً) إلى منطقة موبوءة بالإشعاع. وما تزال أخطار التلوث في اتساع مستمر، كما تلوث نهر

بريجيت عن طريق المياه الجوفية وهو يحمل عناصر السيزيوم والاسترونشيوم وسواهما من العناصر المشعة الخطيرة. وقد كان، إضافة إلى ما تقدم، من الآثار الخطيرة لتشيرنوبيل تلوث الأغذية المستوردة من روسيا إلى الدول الأخرى، وما زالت بعض تلك الأغذية ملوّثة حتى يومنا هذا. على أنّ ما تقوم به روسيا من تصدير هذه الأغذية يندرج تحت بند الممارسات اللاأخلاقية. وقد كان من الضروري أن تقوم الدول المستوردة لأغذية روسية بتحليل هذه الأغذية إشعاعياً للكشف عن درجة التلوث الإشعاعي بها. والجدير بالذكر أن بعض الأغذية المتواجدة بالأسواق حالياً، والتي تم تخزينها بواسطة التجار تهربا من التحليل الإشعاعي لها ما زالت ملوثة إشعاعياً، وهذا يضاعف الجريمة الأخلاقية المتعلقة بالتجارة في سلعة غذائية قد تكون غير صالحة للاستهلاك الآدمي.

ولعل من التجاوزات الخطيرة التي ارتبطت بكارثة تشيرنوبيل الإهمال الجسيم المتمثل في العيوب التي ظهرت في الضريح الإسمنتي الذي أقيم لاحتواء الحريق الذي لا يزال مشتعلاً، إضافة إلى تكوين بحيرة تحت الجدران الأسمنتية بحجم ثلاثة آلاف متر مكعب تتسرب إلى المياه الجوفية فتؤدي إلى تلويثها، وهناك احتمال ارتفاع درجة الحرارة مما قد يؤدي إلى كارثة أخرى. ويذكر كذلك أن نسبة الإشعاع قد وصلت فور وقوع الحادث وعلى بعد مائة وثلاثين (130) كيلومتراً شمال المنشأة إلى خمسة وعشرين ألف ضعف المعدل العادي في الأجواء والتربة، في ما يسمّى المنطقة الميتة التي تبلغ مساحتها خمسة آلاف (5000) متر مربع، تليها منطقة موبوءة بدرجة أقل بمساحة مماثلة، ثم المنطقة الثالثة والرابعة بمساحة تسعين ألف متر مربع سبق إجلاء مائة وخمسة عشر (115) ألف شخص عنها نهائياً. ونقل ثلاثمائة (300) ألف آخرون من مواطن سكناهم الأصلية، وجميعهم يعيشون في أجواء ملوثة. وقد وصلت الإشعاعات إلى جنوب ألمانيا في وسط أوروبا على بعد عدة آلاف من الكيلومترات، ولعل من أخطر الإشعاعات مركبات اليود بسبب ظهور مفعولها على الفور.

وهناك صورة أخرى من صور الخداع التي تعتبر بحق تجاوزاً للقيم الأخلاقية وذلك بسرد أرقام للضحايا أقل من الأرقام الحقيقية لتجنب سداد تعويضات مالية كبيرة، وكذلك تجنب إثارة المزيد من المخاوف في المناطق الملوثة. فعلى سبيل المثال - لا الحصر - ما نشر من أرقام في دراسة لمنظمة الغوث الروسية في مارس 1996 من أن عدد القتلى فور وقوع الحادث تجاوز سبعة آلاف (7000) شخص، وعدد المشوهين ثلاثين ألفا (30000) على الأقل،

وأصيب بالأمراض والعاهات 30٪ من العاملين في تنفيذ الإجراءات الفورية عقب الحادثة وسط مخاطر التعرض الإشعاعي، أما عددهم الحقيقي فقد كان حوالي ستمائة ألف. والأمر الآخر الذي يتنافى مع القواعد الأخلاقية أنه لم يعترف لهم بصفة الضحايا، وبالتالي بحق التعويض المالي. واللافت للنظر أن هذه التجاوزات جميعها قد وقعت في دولة كبرى.

على أن ظاهرة التضارب في أرقام الضحايا تتمثل في ما ذكرته وزارة الصحة الأوكرانية من أن عدد الوفيات ذات العلاقة بالكارثة في أوكرانيا وحدها، والتي كانت أقل تضرراً من روسيا البيضاء، قد بلغ مائة وخمسة وعشرين (125) ألفاً، كما سبق أن ذكرت المصادر الروسية الأوكرانية في مؤتمر دولي كان قد عقد في جنيف بسويسرا في الفترة من 18 إلى 22 مارس أن الوفيات تعادل 15 ألف سنوياً من أصل سبعة ملايين مصاب يعادل عددهم (14.5٪) من سكان أوكرانيا البالغ مجموعهم اثنين وخمسين مليوناً. ومن هذه الإصابات ما لا يرجى منه الشفاء بالمقاييس البشرية، ويعادل مليونين من الأشخاص، علاوة على ذلك، يولد سنوياً ثمانمائة (800) طفل مشوه، كما ارتفع عدد الإصابات السنوية بسرطان الغدة الدرقية بين الأطفال نتيجة التعرض الإشعاعي من خمس إصابات فقط عام 1980 إلى خمسمائة (500) إصابة سنوياً في الوقت الحاضر.

وكانت منظمة الصحة العالمية قد ذكرت في مؤتمر عقد في نوفمبر 1986 أن الإصابات السرطانية المذكورة ارتفعت في البلدان الثلاثة المعنية معاً من معدل واحد من مليون نسمة من سائر السكان قبل الكارثة إلى ستة وثلاثين في عام 1994، وإلى مائة حالة من مليون من سكان المنطقة المحيطة بموقع الكارثة مباشرة.

ومن ناحية أخرى، يتجسد الإهمال المشوب بافتقاد أخلاقيات التكنولوجيا في الفشل في معالجة قضية تشيرنوبيل بالوسيلة التي تمنع مزيدا من الضحايا. فعندما أنهى العاملون بناء الدرع الذي يتكون من الصلب والخرسانة ودفنوا المفاعل المدمر شديد الإشعاعية، أعلنت السلطات السوفيتية آنذاك أن الموقع آمن لمدة ثلاثين عاما على الأقل، في حين يبدو جليا للخبراء أن هذا التابوت بوضعه الحالي قد يحدث به شقوق وتفتت ويهدد بالانهيار. كما أن الوقود المنصهر قد يتحول إلى ذرات من غبار مشع غير مستقر. ومن ناحية يتم تهريب بعض أجزاء المفاعل خارج المنطقة المحظورة التي تخضع لحراسة ضعيفة، والتي تبلغ مساحتها 2827 كم^2، وتتمثل بعض مصادر الخطورة البالغة في الآتي :

- دخول الطيور من خلال فتحات كبيرة بالتابوت.

- تتوالد الفئران داخل الحطام وتحمل التلوث الإشعاعي خارجه.

- احتمال قيام عواصف عاتية يمكن أن تدمر المنشاة مرسلة سحابة من الغبار المشع في الجو.

و - **حادثة ثري مايل آيلاند** : تقع محطة ثري مايل آيلاند النووية في ولاية بنسلفانيا الأمريكية على نهر شيناندوا في مدينة هاريسبورغ، وتحتوي على مفاعلين من طراز الماء المضغوط. وفي 28 مارس 1979 حدثت بعض الأخطاء المتتالية للعاملين في واحد من المفاعلين، كما حدث بعض الخلل في دوائر التبريد أدى إلى نقص كفاءة التبريد في قلب المفاعل، وبالتالي ارتفاع درجة الحرارة إلى الحد الذي أدى إلى انصهار بعض قضبان الوقود النووي وتفاعلها مع بخار الماء، وتكونت فقاعة ضخمة من الهيدروجين داخل البناء الأول الذي يحتوي على قلب المفاعل، وتسرب بعض المواد المشعة منه. وظلت فقاعة الهيدروجين تنذر بالانفجار، وحدث تلف شديد لقلب المفاعل، كما تم إجلاء بعض سكان المنطقة تحسباً لأي تطورات مفاجئة. وقد كان التأثير الخطير لهذا الحادث على الرأي العام الأمريكي هو الذي أدى إلى تراجع الصناعة النووية الأمريكية وإلغاء بعض العقود لإنشاء مفاعلات جديدة، وذلك برغم عدم حدوث تسرب إشعاعي خطير. وبإلقاء نظرة على تسلسل هذه الأحداث، ندرك أن الممارسات المتعلقة بها تعود بالدرجة الأولى إلى أخطاء بشرية تندرج هي الأخرى تحت أخلاقيات التكنولوجيا.

ثالثاً ـ الخطر الإشعاعي القادم من الشمال :

ليس فقط أن تشيرنوبيل ما زالت تمثل خطراً، بل إن العديد من المفاعلات الأخرى المماثلة، تمثل هي الأخرى مصدراً بالغ الخطورة للتلوث الإشعاعي. الكارثة الإنسانية القائمة في أعقاب حادث تشيرنوبيل، تتمثل في أنّ هناك تسعة عشر مفاعلاً تستخدم الجرافيت كمهدئ، وهي تعتبر بمثابة قنابل نووية موقوتة، وذلك بعد ست سنوات من حادث تشيرنوبيل. ويتم تشغيل هذه المفاعلات النووية بطريقة سيئة في جمهوريات الاتحاد السوفييتي المستقلة بحجة أنها تولد الطاقة اللازمة للإنارة والتدفئة لأجزاء من روسيا وأوكرانيا وليتوانيا، وتتذرع هذه الجمهوريات بأن الاستغناء عن هذه المفاعلات سوف يؤدي إلى تدهور اقتصادي غير مرغوب فيه.

ويتمثل المصدر الآخر للمخاطر الإشعاعية القاتلة في الغواصات الأربع السوفيتية النووية التي كانت قد غرقت في حوادث في المحيط، نظراً لأنها تدار بواسطة مفاعلات ممتلئة بالوقود النووي. وتفيد تقارير الوكالة الدولية للطاقة الذرية أن أخطرها هو «الكومزومولیت» التي اشتعلت فيها النيران في أبريل عام 1988 وغاصت في عمق أكثر من 1370 متراً من المياه على بعد 500 كيلومتر من ساحل النرويج. ويتسرب من حطام هذه الغواصة السيزيوم-137، وهو نظير مشع مسبب للسرطان. على أن الكومزومولیت كانت تحمل كذلك اثنين من التوربيدات النووية المحتوية على ثلاثة عشر كيلوغراماً من البلوتونيوم، وهو ذو عمر نصفي أربعة وعشرين ألف (24000) سنة، أي إنّ تأثيره القاتل يبقى مدى الحياة. إن بقعة منه على الماء كافية لقتل الأحياء الموجودة. وقد حذر الخبراء الروس أن البلوتونيوم يمكن أن ينساب في المياه ويلوث مساحات شاسعة من مياه المحيط.

ولم يتعلم السوفييت الدرس من الوحدة رقم 4 التي انفجرت في تشيرنوبيل، فالخطر لا يزال قائماً في تشغيل الوحدة رقم 3. فرغم أن خطة الحكومة كانت تهدف إلى إيقاف المحطة كلها، إلا أن الوحدة رقم 3 قد أعيد تنشيطها بعد أن زعم الخبراء أن الطاقة ضرورية للغاية في شتاء عام 1994. وقد أفاد خبراء الوكالة الدولية للطاقة الذرية أن الوحدة رقم 3 غير آمنة نظراً لأن المشغلين الروس قد هجروها تاركين المفاعل يدار بواسطة الأوكرانيين غير المدربين والذين يتقاضون أجوراً زهيدة ويعانون من معنويات منهارة.

وما زال مسلسل الإهمال في موقع تشيرنوبيل متواصلاً، ذلك أن تقدماً ضئيلاً قد أنجز بالنسبة إلى إزالة تلوث المنطقة المتاخمة لتشيرنوبيل، فلم توفر السلطات معدات لإزالة تلوث التربة، كما أن المياه الجوفية التي تخدم حوالي ثلاثة ملايين نسمة من مواطني كييف ملوثة في خزان المياه الخرساني، وأكثر من سبعمائة مزارع الذين تم إجلاؤهم في عام 1986 قد عادوا خلسة إلى مزارعهم حيث كانوا يستهلكون لحوماً ومنتجات غذائية أخرى ملوثة إشعاعياً؛ ومن ناحية أخرى تتكاثر البقع الساخنة إشعاعياً في المباني والمعدات حول تشيرنوبيل. فقد حدث تلوث خطير كذلك للمعدات المستخدمة في إزالة التلوث الإشعاعي من المنطقة المنكوبة؛ فقد أعطي جهاز القياس الإشعاعي إنذاراً بتلوث بلدوزر، حيث سجل مستوى إشعاعي عشرة أضعاف المستوى المسموح به للعاملين في محطة نووية. كما أن الطائرات المروحية الضخمة من نوع Mi-8 التي استخدمت لإلقاء الرمل على مفاعل تشيرنوبيل المحترق قد تعرضت هي الأخرى لمستويات إشعاعية عالية بدرجة أدت إلى وفاة

الطيارين، وهي ملقاة في ساحة مليئة بمئات الشاحنات والحافلات الحربية الملوثة إشعاعياً، والتي انتزعت منها محرّكاتها وأجهزتها الإلكترونية، وهذا يعرّض الأشخاص الذين سلبوها لمخاطر طويلة المدى، يقدر الخبراء حدوث عشرة آلاف وفاة بسبب السرطان الناتج عن التساقط الذري.

النفايات المشعة ووسائل التخلص منها :

يتزايد الاهتمام حالياً بمتطلبات حماية البيئة من التلوث بصفة عامة وبكل ما يتعلق بموضوع النفايات المشعة بصفة خاصة عقب حادث تشيرنوبيل عام 1986، وما صاحبها من انتشار العديد من الملوثات المشعة عبر الحدود الإقليمية بين الدول المجاورة، وما سببه ذلك من أضرار وقلق للمتخصّصين والحكومات والجماهير بالدول المختلفة. ويندرج تحت مسمى النفايات المشعة طبقاً لما هو متعارف عليه كل ما لا يرجى استعماله ويكون محتوياً على نويات مشعّة أو ملوّثاتها تزيد كماً عن المستويات المسموح بها طبقاً لما تقرره السلطة المختصة بكل دولة (exempted levels). ويهتم العاملون في هذا المجال بتطوير سبل الحد من انتشار تلك الملوثات في مكونات البيئة باتباع طرق تداول متعددة للتعامل مع مختلف النفايات المشعة، والتحفظ عليها والتخلص الآمن منها، مع دوام الرقابة على مراحل التداول ومتابعة معدل انتشار المواد في مكونات البيئة للوقوف على ما قد يسببه ذلك من تأثير مباشر أو غير مباشر على الإنسان.

أوّلا ـ مصادر النفايات المشعة :

تتكون النفايات المشعة نتيجة للعديد من الأنشطة والتطبيقات النووية مثل أعمال التنقيب واستخراج العناصر المشعة من مصادرها الطبيعية، وتشغيل منشآت دورة الوقود النووي والمفاعلات الذرية، واختبار الأسلحة النووية، وإزالة تلوث المنشآت النووية، وعمليات تكهين البعض منها، بالإضافة لما ينتج عن العديد من الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية في مجالات الطب والزراعة والصناعة وأعمال الرقابة والبحوث والتطوير. وتختلف النفايات المشعة نوعاً وكمّاً طبقاً لمصادر تكوينها كما تختلف الإجراءات الواجب اتباعها لمواجهة متطلبات التحكم والرقابة على سبل انتشارها في البيئة المحيطة.

أ. منشآت التنقيب واستخراج العناصر المشعة :

توجد في الطبيعة بعض العناصر المشعة بكميات متفاوتة أهمها عنصرا اليورانيوم والثوريوم ونواتج اضمحلال كل منهما من نظائر مشعة بالإضافة لعنصر البوتاسيوم-40

وبعض النظائر المشعة لعدد من العناصر الأخرى الأقل انتشاراً. وتنشط معظم الدول لاستكشاف ما بها من خامات اليورانيوم سواء لما تقوم به من برامج نووية أو للأغراض التجارية. ويوجد حالياً حوالي 16 دولة من بين دول العالم تقوم بأعمال التنقيب واستخراج اليورانيوم على المستوى الإنتاجي.

ب. دورة الوقود النووي والمفاعلات النووية :

تتضمن دورة الوقود النووي تشغيل المنشآت الخاصة بمراحل تحويل وإثراء اليورانيوم وتصنيع وحدات الوقود النووي وإعادة معالجة الوقود النووي المحترق. كما يوجد في الوقت الحالي 442 مفاعلاً تعمل في 32 دولة لإنتاج الكهرباء وحوالي 36 وحدة تحت الإنشاء، بالإضافة إلى ما يزيد عن 400 مفاعل أبحاث تعمل بمختلف الدول. وينتج عن التشغيل العادي لهذه المنشآت كم هائل من النفايات المشعة تتضمن العديد من النظائر المشعة للعناصر فوق اليورانيوم ومجموعة كبيرة من نواتج الانشطار النووي والنظائر المشعة لعناصر الهيدروجين وغيرها.

ج. الحوادث النووية وتجارب اختبار الأسلحة النووية :

تعتبر الحوادث النووية وتجارب اختبار الأسلحة النووية من أهم المصادر لانتشار نواتج الانشطار النووية في مكونات البيئة. وسوف يبقى احتمال وقوع الحوادث النووية كمصدر رئيسي لتلوث البيئة بمختلف النظائر المشعة من نواتج الانشطار ومن النظائر المتكونة نتيجة لما يحدث من تفاعلات نووية متباينة. ويتضمن الجدول (1) ما تم رصده من نظائر مشعة نتيجة لحادثة مفاعل تشيرنوبيل.

د. إزالة تلوّث المنشآت النووية وتكهين البعض منها :

سوف تعتبر هذه الأعمال في المستقبل القريب مصدراً لنوعيات متباينة من النفايات المشعّة تتضمن العديد من المواد والمعدات التي لا يتيسر إزالة ما بها من تلوث إشعاعي. فمن المتوقع (طبقاً لما تصدره الوكالة الدولية للطاقة الذرية من نشرات) أن يتم تكهين ما يزيد عن 65 مفاعلاً نووياً من مفاعلات القوي بحلول عام 2003 وحوالي 200 مفاعل من مفاعلات البحوث.

هـ . الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية :

مع التطور السريع في مجالات الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية في العديد من الدول، يتم حالياً استخدام النظائر المشعة والمصادر الإشعاعية في مختلف الأغراض الصناعية،

وفي التشخيص والعلاج الطبي، وفى تطوير المنتجات الزراعية وفى مجالات البحوث والتطوير المختلفة. وتتصدر المستشفيات والمعاهد الطبية ومراكز البحوث قائمة المنشآت التي تتجمّع بها كميات متزايدة من مختلف النفايات المشعة المحتوية على التريتيوم ونظائر الكربون-14 واليود-125 والفوسفور-32 والكبريت-35 ويليها كميات النفايات المحتوية على نظائر الروتينيوم-103 والسترونشيوم-85 والسيريوم-141 والسكانديوم-46 والقصدير-113 والسيزيوم-135 وغيرها.

ثانيا - أنواع النفايات المشعة :

تتجمع النفايات المشعة في صور مختلفة (غازية وسائلة ومواد صلبة)، وتضم عدداً من الفصائل تتحدد طبقاً لما تحتويه من مستويات إشعاعية ومصادر حرارية ومدى ما للبعض من تأثير ضار على الإنسان، ويمكن تقسيمها إلى مجموعتين طبقاً لطبيعة ما بها من نويات مشعة، فهي إما نفايات مشعة ذات عمر نصفي قصير - (Short Lived Wastes) وتحتوي أساساً على نظائر مشعة يتراوح عمر النصف لأي منها حتى 30 عاماً، ومجموعة النفايات المشعة ذات عمر النصف الطويل (Long Lived wastes) التي يزيد عمرها عن ذلك.

جدول (1) ما تم رصده من نظائر مشعة بعد حادثة مفاعل تشيرنوبيل عام 1986

Nuelide (النويدة)	Half-life (العمر النصفي)	Major decay (التحلل الإشعاعي)
H-3	12.31 a	β–
Sr-89	50.5 d	β–
Sr-90	28.7 d	β–
Zr-95	64.09 d	β–γ
Nb-95	35.0 d	β–γ
Mo-99	2.7476 d	β–γ
Ru-103	39.272 d	β–γ
Ru-106	372.6 d	β–
Ag-110m	249.79 d	β–γ
Cd-115	2.2 d	β–γ
Sb-125	1008.1 d	β–γ
Sb-127	3.9 d	β–γ
Tc-129m	33.6 d	β–γ
Tc-131m	30.0 d	β–γ
Tc-132	3.204 d	β–γ
I-131	8.021 d	β–γ

Nuelide (النويدة)	Half-life (العمر النصفي)	Major decay (التحلل الإشعاعي)
I-133	20.3 h	β–γ
Cs-134	754.2 d	β–γ
Cs-136	13.0 d	β–γ
Cs-136	30.0 d	β–
Cs-137	30.0 a	β–γ
Ba-140	12.751 d	β–γ
Cc-141	32.50 d	β–γ
Cc-144	284.45 d	β–γ
Np-239	2.355 d	α–γ
Am-241 Cm	432.0 a	α–γ
-242	162.94 d	α
Pu-238	87.70 a	α
Pu'239/240	2.411 x 104a/6.563 x 103a	α/α
Pu-241	14.35 a	β–
Pu-242	3.735 x 103 a	α

العمر النصفي مقدر بالساعات (h) والأيام (d) والسنوات (a)

السنة = 365.25 يوما.

ثالثا ـ النفايات المشعّة من حيث المستوى الإشعاعي :

أ. نفايات منخفضة المستوى : (Low - Level Wastes, LLW)

وتتمثل في تلك النفايات المحتوية على كم يمكن إهماله (Negligible Amounts) من النظائر المشعة ذوات عمر النصف الطويل، وهى تنتج عادة من الاستخدامات السلمية للأنشطة النووية في الطب والصناعة والبحث العلمي، كما تنتج من التشغيل الآمن لعدد من المنشآت النووية ومفاعلات البحوث ومفاعلات القوى النووية وبعض المعدات الملوثة إشعاعياً. ويتم التحفظ عليها في منشآت خاصة أو التخلص منها بعد المعالجة بالدفن بالقرب من سطح الأرض (Shallow Land Burial).

ب - نفايات متوسطة المستوى : (Intermediate-Level Wastes, ILW)

وتتضمّن النفايات المشعة ذات المستوى الحراري المنخفض. ويحتوي على نظائر مشعة العديد من العناصر يقل مستواها الإشعاعي عما هو متعارف عليه بالنسبة إلى النفايات

المشعة مرتفعة المستوى. ويتطلب الأمر استعمال تدريع خاص في عمليات النقل والتعامل مع هذا النوع من النفايات. وتتضمن عادة الراتنجات المستهلكة بعد استعمالها في تنقية مياه التبريد في المفاعلات والمنشآت النووية وبقايا ركاز الكيماويات المجمعة من مختلف المعامل وعمليات المعالجة الكيميائية وأجزاء من المعدات والمعادن الملوثة إشعاعياً. ويتطلب هذا النوع من النفايات معالجة خاصة لضمان تثبيت محتواها وتدريعها قبل التحفظ عليها أو التخلص منها.

ج - نفايات مرتفعة المستوى : (High - Level Wastes HLW)

وتنتج عادة من عمليات إعادة معالجة الوقود النووي بعد احتراقه، لفصل مركبات عنصري اليورانيوم والبلوتونيوم. ويحتوي هذا النوع من النفايات على كم لا بأس به من العناصر فوق اليورانيوم ونواتج الانشطار المتباينة. ومعظم ما تحتويه من نويات لها فترة عمر نصفي طويلة. ويعتبر الوقود النووي المحترق قبل معالجته كيميائياً من النفايات المشعة المرتفعة المستوى. وأما بالنسبة إلى نواتج الانشطار الناتج من عمليات إعادة المعالجة، فيتم تثبيتها في كتل زجاجية للتحفظ عليها في منشآت خاصة بجوار مصادر إنتاجها قبل أن يتقرر التخلص منها نهائياً في مناطق جيولوجية مستقرة ومناسبة لهذا الغرض، الأمر الذي يجري دراسته حالياً في العديد من الدول.

د. نفايات مشعات ألفا : (Bearing Wastes – Alpha) :

وتتضمن كل ما هو ملوث بمشعات ألفا طويلة العمر، منها نفايات عناصر فوق اليورانيوم أو النفايات الملوثة بمركبات البلوتونيوم. وتنتج عادة من عمليات إعادة معالجة الوقود النووي بعد احتراقه، ومن مراحل تصنيع الوقود النووي من الأكاسيد الخليطة. ويتم معالجة هذا النوع من النفايات والتحفظ عليها طبقاً للمتبع بالنسبة إلى النفايات مرتفعة المستوى الإشعاعي.

رابعا ـ النفايات المشعّة من صناعة الأسلحة النووية في أمريكا :

قامت الولايات المتحدة الأمريكية بتخصيص ميزانية سنوية تقدر بحوالي ثمانية بلايين دولار أمريكي، وقاعدة تصل مساحتها إلى أكثر من مساحة مناطق «ديلور» «وجزير رود» مجتمعتين لبرنامج إنتاج الأسلحة النووية في أمريكا. ومن البديهي أن مثل هذه الصناعة ينتج

عنها مشكلة نفايات شديدة الخطورة. وعلى مدى العقود الأربعة الماضية، أنتجت شبكة المنشآت النووية التي يبلغ عددها 280 في عشرين موقعاً لتصنيع الأسلحة النووية كميات هائلة من المخلفات عالية الإشعاعية. ونظراً لأن هيئة الطاقة (Department of Energy) في أمريكا تدير هذه المنشآت في سرية تامة، بمنأى عن كل من وكالات البيئة وعن الكونغرس، تم تخزين ودفن هذه المواد الخطيرة بأسلوب يهدد الإنسان والبيئة التي يعيش فيها.

ويذكر في هذا الصدد أن بلايين الأطنان من المخلفات المشعة الناتجة من تصنيع مواد من فصيلة القنابل الذرية، كما أن ملايين إضافية من الجالونات المحتوية على مخلفات مركّزة تم تخزينها في أحواض يحدث في معظمها تسرب للنفايات. وقد بدأت هذه المواد في تلويث مصادر المياه، إضافة إلى أنها تتسبب في تكوين غازات متفجرة يمكن أن تدمر الخزانات التي تحتوي عليها وتنشر النفايات على مساحات كبيرة مسببة ما يشبه حادث تشيرنوبيل.

إن النظام الحالي بالنسبة إلى الوقود النووي ينطوي على ما يعرف «بدائرة الوقود النووي المفتوحة» [مرجع رقم 1] حيث يستخدم يورانيوم تم تعدينه مباشرة (Freshly - Mined) وتعمل على حرقه في دورة زمنية واحدة في المفاعل ثم تتخلص منه باعتباره نفايات.

ينتج عن هذه الوسيلة استخدام 1٪ من طاقة اليورانيوم الذي يتحول إلى كهرباء، كما تنتج كميات كبيرة من الوقود النووي المستنفد الذي يجب التخلص منه بطريقة آمنة.

يمكن تحاشي هذه الوسيلة التي لها سلبياتها بإعادة تدوير الوقود المستنفد (في عملية تعرف باسم التدوير Recycling) لاسترجاع المواد المفيدة من النفايات.

على أن كثيراً من الدول التي لديها برامج كبيرة للطاقة النووية، مثل فرنسا واليابان والمملكة المتحدة، تستخدم الطريقة المعروفة باسم «دائرة الوقود النووي المغلقة» حيث يتم تدوير الوقود المستخدم لاسترجاع اليورانيوم والبلوتونيوم (الناتج أثناء التشعيع في المفاعلات)، ويعتبر معالجته وتحويله إلى وقود جديد مؤدية إلى مضاعفة الطاقة المستعادة من الوقود، كما تتلخص العناصر المشعة ذات العمر الطويل من المخلفات التي يلزم تخزينها بصفة دائمة.

وجدير بالذكر أن التقنية الحالية "للتدوير" تؤدي كذلك إلى فصل البلوتونيوم الذي يمكن تحويله إلى أسلحة نووية بقصد تزويد الترسانة النووية بالمزيد من أسلحة الدمار الشامل، رغم أن هذه التكنولوجيا تعمل في الوقت ذاته على الحد من كمية النفايات المشعة.

من ناحية أخرى، فإن دائرة الوقود النووي المتواصلة (Sustainable) تؤدي إلى فصل نواتج الانشطار قصيرة العمر (Short-Lived) التي تنتج حرارة عالية، وعلى الأخص السيزيوم-137 والسترونشيوم-90 والتي يمكن تخزين كل منها لفترة تصل إلى خمسمائة عام إلى أن تتناقص إشعاعيتها إلى مستويات آمنة.

ويبين الجدول رقم (2) حالات الوفيات الناتجة عن حوادث لبعض المصادر الإشعاعية.

جدول رقم (2) حالات الوفيات الناتجة عن حوادث لبعض المصادر الإشعاعية

الضحايا		نوع الإشعاع	مكان الحادث	السنة
العاملون	الجمهور	المصدر/الاستخدام		
--	4	فقد مصدر تصوير إشعاعي	ميكسيكو سيتي	1962
1	2	وحدة تشعيع حبوب	الصين	1963
1	--	وحدة تشعيع أغذية	بريسكيا ـ إيطاليا	1975
1	1	فقد مصدر تصوير إشعاعي	الجزائر	1978
1	--	تصوير إشعاعي صناعي	أوكلاهوما ـ الولايات المتحدة الأمريكية	1981
--	--	جهاز تعقيم أدوات	النرويج	1982
-	8	فقد مصدر تصوير إشعاعي	المغرب	1984
1	4	سرقة مصدر علاج إشعاعي	جوانيا ـ البرازيل	1987
1	--	وحدة تعقيم	السلفادور	1989
5	19	وحدة تعقيم	إسرائيل	1990
11	38	**المجموع : عشرة حوادث، تسع وأربعون ضحية**		

التخلص غير الآمن من النفايات المشعة :

تزايدت حوادث التخلّص من النفايات المشعّة بإلقائها في مياه المحيطات، أو في مواقع بيئية غير الأماكن المخصّصة للتخلص الآمن بعيدا عن المناطق المأهولة، وبعيدا عن مصادر المياه. وسنتعرّض لأمثلة من هذه الحوادث في ما يلي :

1. نذكر ما تناولته أجهزة الإعلام العالمية عن الكميات الضخمة من النفايات المشعّة في بحر اليابان، والذي أثار احتجاجات واسعة النطاق في أوساط عالمية بصفة عامة، وفي اليابان

بصفة خاصة، وبرغم هذه الاحتجاجات استمرت روسيا في إغراق النفايات المشعّة في بحر اليابان دون أن تعبأ بتلك الاحتجاجات، الأمر الذي يعتبر انتهاكا على المستوى الدولي لأخلاقيات التكنولوجيا، ذلك أن هناك وسائل تقنيّة متطوّرة للتخلّص الآمن من النفايات المشعة، حيث يوجد ما يعرف بالمعامل الحارّة للتخلص من النفايات المشعة بتحليلها واستخلاص العناصر المشعة منها، مثل اليورانيوم والبلوتونيوم، أو تجميعها في حاويات، تصمم خصيصا لضمان عدم تسرّب أي تلوّث إشعاعي من الحاويات أثناء نقلها أو دفنها في مواقع تعرف بمقابر النفايات المشعة تصمم طبقا لمعايير صارمة.

2. لعل من أخطر المواقع وأكثرها تلوثا إشعاعيا يصل على درجة التسمم هي: منطقة «نوفايازيمليا» في القطب الشمالي، حيث توجد جزيرتان تستخدمان لاختبارات الأسلحة النووية، وهي ملوثة إشعاعيا بسبب التساقط الذري، وتعتبر لذلك مقلب قمامة نووي، يعترف الروس بأنهم أسقطوا عددا هائلا يصل إلى سبعة عشر ألف برميل من النفايات المشعة في البحار المحيطة بالجزيرتين منذ عام 1964. ومن المثير للفزع والدهشة أن البحّارة الذين يقومون بالصيد في هذه المنطقة يطلقون الرصاص على هذه البراميل التي تطفو على سطح المياه لفتح فجوات فيها ولتمتلئ بالماء، وتغرق في قاع المحيط حتى لا تعوق الصيد في هذه المنطقة.

إنّ الجريمة الأخلاقية هنا تتمثّل في جانبين، أولهما قيام الروس بإلقاء نفايات مشعّة خطيرة بكميّات هائلة في مياه البحر، يمكن أن يقضي على الأحياء المائية والإضرار بالبيئة بما في ذلك الإضرار بالصيادين في هذه المنطقة. أما الجانب الثاني، فمصدره هؤلاء الصيادون الذين يغرقون البراميل بعد إحداث فجوات بها.

3. مثال آخر حدث في مدينة جويانا بالبرازيل، وهو الحادث الذي وقع في شهر سبتمبر من عام 1987، حيث كان يقطن هذه المدينة مليون ومائتا ألف شخص، وذلك عندما قام تاجر خردة بشراء أسطوانة من الرصاص تزن 200 ألف رطل، سرقت من مستشفى مهجور للعلاج الإشعاعي. وقد كان بداخل الأسطوانة مسحوق السيزيوم - 137 المشع ذو العمر النصفي ثلاثين عاما. لاحظ التاجر انبعاث ضوء يميل للزرقة من خلال بعض فتحات بها، وقام التاجر بخلع بعض أجزاء الأسطوانة يوم 19 سبتمبر، وخرج منها مسحوق لامع براق، هو مسحوق السيزيوم، كما قامت ابنته البالغة من العمر ست سنوات بدهان

جسمها بالمسحوق، كما تلوث ساندوتش كانت تأكله بالمسحوق، فتخللت المادة المشعة إلى معدتها لتحدث تلوثا داخليا. انتشر في نفس الوقت المسحوق اللامع واستعمله جيران وأقارب تاجر الخردة في دهان أجسامهم. لم تنتبه السلطات الرسمية لذلك إلا بعد تسعة أيام ممّا أدى إلى التلوث الداخلي والخارجي في ساحة قطرها 120 ميلا، ونتج عن ذلك خمس وفيات وعشرون حالة إصابة إشعاعية شديدة، ثم بدئ في اتخاذ إجراءات طوارئ واسعة النطاق.

تتمثل ظاهرة الأخلاقيات المتدنية في هذا الحادث في الإهمال الجسيم من قبل السلطات في رقابة تداول المواد المشعة، وفي غياب التفتيش الدوري، وعدم وجود حصر دقيق للمصادر المشعة بالمواقع المختلفة.

4. حادث تدمير موقع النفايات المشعة، وهو من الحوادث الأخرى الخطيرة، تمثّل في انفجار موقع للنفايات المشعة في عام 1957، وفي محاولة للتخلص من المعدات الملوثة إشعاعيا، تمّ إغراقها قريبا من منطقة «شيليابنسك» على بعد 1450 كيلومترا من موسكو. يقدر الخبراء أن التلوث في المنطقة يقدر بما يقرب من 1.2 بليون كوري، فإذا قارنا ذلك بالقنبلة الذرية التي ألقيت على هيروشيما ودمرتها، بقوة تدمير 3 مليون كوري، أدركنا مدى الخطر الرهيب الذي تتعرض له البيئة إشعاعيا. ويذكر في هذا الصدد ما ورد في كتاب بعنوان "إيكوسايد" من أن الدلالات تشير إلى حدوث تلوث إشعاعي بيئي كبير وواسع الانتشار بدرجة يصعب تصديقها.

ومن البديهي أن انفجار موقع النفايات يأتي في إطار الإهمال الناجم عن عدم التحفظ على النفايات الإشعاعية بالوسائل الآمنة، طبقا للأسس العلمية المعروفة، وهذه تجاوزات أخلاقية أخرى.

التكلفة الاقتصادية لإزالة التلوث الإشعاعي :

- بالنسبة إلى إزالة تلوث المعدات والمنشآت، تختلف التكلفة التقديرية باختلاف مدى التلوث الإشعاعي، فقد يثبت في بعض الحالات أن متطلبات إزالة عدد من المنشآت أو المعدات تكون غير اقتصادية، الأمر الذي يؤدي إلى اعتبارها ضمن النفايات المشعة دون محاولة إزالة ما قد يكون عالقاً من تلوث إشعاعي.

• بالنسبة إلى اقتصاديات تداول المخلفات الذرية، فيمكن النظر في كل حالة على حدة وما تتطلبه من أعمال تتعلق بجمع النفايات المشعة من الموقع (Interim Storage) والنقل والتخلص النهائي (Final Disposal). وتتراوح القيمة المقدرة لذلك بين 1000 و 10000 دولار أمريكيّ لكل متر مكعب من النفايات بعد تهيئتها في الصورة المناسبة للتخلص منها.

يتضح من هذا أن التلوث الإشعاعي ليس فقط ضاراً بالبيئة، وإنما كذلك تكلفة إزالته باهظة، وسنعطي في ما يلي بعض الأمثلة عن مخاطر النفايات المشعة والتكلفة الباهظة التي تنطوي عليها.

أ. في الولايات المتحدة الأمريكية :

إن فكرة دفن النفايات المشعة في أعماق كبيرة في التركيبات الجيولوجية بعزلها لآلاف - أو حتى ملايين - السنين، قد تم اعتماده في عام 1957 بواسطة «مجلس البحوث القومي»، التابع لأكاديمية العلوم في أمريكا. وبعد دراسات دقيقة لعدة مواقع لدفن هذه النفايات، وتزايد القلق على مستوى الجماهير والأوساط الحكومية، تم اختيار محطة عزل النفايات في منطقة كارلسبار في ولاية نيومكسيكو، وفي جبال يوكا في الشمال الغربي لمدينة لاس فيغاس. استخدم هذا الموقع لدفن النفايات المشعة المتخلفة من إنتاج الأسلحة النووية ومن الوقود النووي المستنفد عالي الإشعاعية. ففي الموقع الأول، نيومكسيكو، يتم دفن النفايات في عمق سحيق (مئات الأمتار)، حيث يتم دفن حاويات من المخلفات الملوثة بالبلوتونيوم مصممة بحيث لا ينبعث منها أيّ تسرب إشعاعي. وفي الموقع الثاني، جبال يوكا، يحفر نفق أفقي ينتهي بمقبرة للنفايات تستقر في مركز الجبل على بعد 300 متر من السطح ويتم دفن الوقود المستنفد فيها.

وقد ووجهت هذه المشروعات بمعارضة شديدة من المواطنين الذين يقطنون في مساكن قريبة من الطرق التي تنقل فوقها شحنات النفايات.

ب. استخدام اليورانيوم المستنفد في حرب الخليج :

استخدم أثناء حرب الخليج حوالي 800 طن من الذخيرة المحتوية على يورانيوم مستنفد (Depleted Uranium) بواسطة القوات الأمريكية في عملياتها العسكرية في الكويت والعراق. وقد كان هذا أول استخدام ميداني لهذا السلاح الذي ثبتت فعاليته كقاذفات ضد الدبابات

بسبب مقدرتها الفائقة على اختراق المصفحات. على أنه ليس من الواضح عدد أغلفة هذه الأسلحة التي تم إلقاؤها، إضافة للمواد المشعة التي ما زالت باقية في العراق. ولكن بعض المفتشين الذين توجهوا إلى العراق والكويت أقروا بأن المخلفات المحتوية على يورانيوم مستنفد منتشرة على أرض مساحات كبيرة بما في ذلك ساحات المدارس ومواقع المباني المدنية. ومن الجدير بالذكر أن اليورانيوم المستنفد يحتوي على نسبة 30٪ أقل من اليورانيوم-235، وهو نظير مشع أخطر من اليورانيوم المستخدم في القنابل الذرية وفي محطات الطاقة النووية، كما أنه منتج إضافي لليورانيوم-235 المستخرج من اليورانيوم الطبيعي. وتتمثل خطورته في أنه يتبخر عند اختراقه المصفحات، حيث أثبتت الدراسات العلمية أن جزئياته الدقيقة (أقل من 5 ميكرون للقطر)، تتسلل مخترقة الرئة والأنسجة المجاورة بمعدل 270 ضعف الإشعاع المسموح به للعاملين في الصناعة النووية. وكانت الآثار الخطيرة لهذا السلاح الفتاك أن آلاف الأطفال في العراق ما زالوا يعانون من أمراض ترتبط باليورانيوم المستنفد، كما لوحظ أن الأطفال والحيوانات في المنطقة المصابة يولدون بعاهات وتشوهات وضعف، بسبب التسمم الإشعاعي من أبخرة اليورانيوم المستنفد.

ليس هذا فحسب، بل إن الدلائل تشير إلى أن أكثر من 50000 من المحاربين الأمريكيين في حرب الخليج و4000 أو أكثر من قوات الحلفاء يعانون من حالات تبدو أنها نتيجة جلية للخدمة العسكرية في هذه المنطقة. على أنه بالنسبة إلى العراقيين قدرت حالات الإصابة بعدة آلاف.

وقد انتشر استخدام هذا السلاح الفتاك في العديد من الدول، حيث تقوم بتطويره المملكة المتحدة وروسيا وفرنسا وإسرائيل وباكستان وتايلاند وتركيا والمملكة العربية السعودية، وعدد آخر غير محدد من الدول.

الاستنتاج:

يستنتج من هذه الدراسة أن أي تقدم أو تطوّر تكنولوجي، يصحبه في أغلب الأحيان سلبيات تتبلور من خلالها قضية أخلاقيات التكنولوجيا المتقدمة التي لها أوجه عديدة، لعل أهمها الأخطاء البشرية، أو ما يعرف بـ Man-Made Errors. يؤخذ على سبيل المثال مصادر الطاقة، أحد أهم مقومات التنمية الصناعية والزراعية، ومع ذلك تكمن سلبياتها في تلويث البيئة، حيث أنّ المصادر التقليدية، مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي، تعمل على تلويث البيئة

بسبب انبعاث غازات أول وثاني أكسيد الكربون. يذكر أن ستة بلايين متر مكعب من هذه الغازات تنبعث ليكون نصيب الفرد (من التعداد العالمي المقدر بستة بلايين شخص) مترا مكعبا من الغازات الضارة، وحتى الطاقة النووية التي يمكنها أن توفر قدراً غير محدود من الطاقة غير الناضبة، تكمن سلبياتها في إمكانية وقوع حوادث نووية خطيرة من نوع حادث تشيرنوبيل، ومخاطر النفايات المشعة وآثارها البيئية المدمرة.

المراجـــع

1. محمد عزت عبد العزيز : كتاب تكنولوجيا الاشعاع للاستخدامات الطبية والصناعية والبيئية، معهد الإنماء العربي، بيروت، لبنان، 1998.

2. Church G: TIME MAGAZINE, Soviet Nukes on the Loose, PP 12-16, December 1991.

3. Kumagai, J : IEEE Spectrum, Weapons of Mass Destruction, PP. 30-37, January 2002.

4. Mosher D, Bukharin O, Perry T : IEEE SPECTRUM, Minding Russia's Nuclear Waste, PP. 44-49, March 2000.

5. Nelan B : TIME MAGAZINE, Fighting Off Doomsday, Nuclear Weapon, PP 16, June 28, 1993.

6. U. N. Commission on Human Rights, 53rd Session, Human Rights and Toxics : Depleted Uranium and the Gulf War, Written Statement Submitted by International Educational Development / Humanitarian Law Project, 1996.

الفصل الثامن

السلاح النووي
وأخلاقيات العلم والتقانة

أ. د. محمود بركات

أستاذ الكيمياء الإشعاعية والنووية المتفرغ

هيئة الطاقة الذرية المصرية

لا شك أنّ مسيرة العلم والتّقانة ودورهما في تطوير الحياة الإنسانية موغلان في القدم. فمنذ ظهور الإنسان على وجه الأرض جابه قوى الطبيعة وهو عار تماما من كل الوسائل والأسباب التي تمكّنه من التعامل مع تلك القوى، أو توفر له الحماية لذاته أو لاحتياجاته. وقد ميّز الله الإنسان بالعقل، فسخره لتدبير متطلباته. وكان التطوير في الحياة الإنسانية محكوما بمدى قدرة الإنسان على الممارسة الخلاّقة، واستنباط الفكر المبدع. إلاّ أنّ عملية تطوير السلوك الإنساني كانت بطيئة الوقع، واستغرق تطوّر الحياة الإنسانية عدة آلاف من السنين، تطورت فيها الثقافة ومن بعدها العلوم حثيثا حتى بداية عصر النهضة الحديثة، على مشارف القرن السابع عشر، عندما بدأ الفكر العلمي والمنهجي يأخذ مكانه من التطوير، وهو ما أدّى بعد ذلك إلى ظهور الاتجاهات التقدّمية في الفكر السياسي، ونظم الحكم والعلاقات بين الدول، وإذا بالإنسان في القرن العشرين يبلغ درجة عظيمة من التطوّر والتقدّم، فيحطّم الذرة ويستنبط الطاقة منها، ويضع أقدامه في الفضاء يتنقل بين الكواكب ويسود الأرض.

ولعله من المناسب عندما نتناول الارتباط بين العلم والأخلاق بشكل عام، أن نشير إلى الدور الذي قام به من يسمّون بالكيميائيين الأوائل (Alchemists)، الذين عملوا في مجال تحويل الفلزات الرخيصة، كالرصاص أو الزئبق، إلى فلزات نفيسة، كالذهب والفضة وغيرهما، من خلال ما سمّي بحجر الفلاسفة، وهو المادة التي يمكن أن تحيل المعادن الدنيا

إلى معادن ثمينة، كانت مقصد جمهرة من هؤلاء الكيميائيين الأوائل. وقد راجت شهرة ذلك العمل، وتصاعد الاهتمام به إلى أن استحوذ على فكر الملوك والأمراء، وقاموا برعاية هؤلاء المجتهدين والإنفاق عليهم بكل سخاء، توقّعا وانتظارا لتنفيذ ما يدّعونه من وعود.

ولن نتطرّق في هذه العجالة تفصيلا إلى الأساليب التي اتبعها هؤلاء الكيميائيون المدّعون، والتي كان بعضها من السذاجة بدرجة تدعو إلى الدهشة. فمثلا كان أحدهم يجمع قشور بيض الطيور ويضيفه إلى روث البهائم، ثم يضيف إلى الخليط ما شاء من فحم وزئبق وسوائل مختلفة، ويعالج هذه المخاليط الغريبة بالتقطير والحرق وغيرها من العمليات الكيمائية المعتمدة لمدة طويلة قد تبلغ الأيام، وربما الشهور دون تحقيق الهدف المنشود.

وقد انتهت كل هذه الأعمال بمآس، طارت في معظمها رؤوس كثيرة لأعداد متتالية من المدّعين، وهو ما كان بلا شك نتيجة عادلة لكل ما قاموا به، ممّا لا يتّفق مع أسس الأخلاق العلمية السليمة.

وكان فشل تلك الجهود المضنية، لأنّها لم تعتمد على الأسس العلمية المناسبة، لإجراء التحويلات النوعية للعناصر بالأسلوب العلمي الصحيح الذي ظهر خلال النصف الأوّل من القرن العشرين.

وإذا كنّا ندين أخلاقيا هؤلاء الكيميائيين الأوائل، فإن ما لهم أنّهم توصلوا بمحض الصدفة إلى الكثير من الجواهر والاكتشافات الكيميائية الهامة، بالإضافة إلى العديد من الأحماض والقلويات التي ما زلنا نستعملها حتى الآن. وبالرغم من أنّ ذلك يمكن أن يعتبر الفائدة الفعلية التي تحققت دون قصد منهم، فإنّ البعد الأخلاقي للهدف الأساسي من هذه الأعمال وما تأسس عليه من الخديعة والسذاجة، وربما الغرور والطمع، يدين مثل هذه الأعمال التي افتقرت إلى الأسس العلمية اللازمة لنجاحها، والتي لم تتضح إلاّ في بداية القرن العشرين.

إنّ التقدم العلمي والتقاني يتطلّب في الأساس الالتزام بالمنهج الأخلاقي السليم والسلوك المنهجي القويم.

الحرب والقيم الأخلاقية :

لا نستطيع أن نتناول موضوع الأسلحة النووية وأخلاقيات العلوم والتقانة دون أن نتعرّض لموضوع العلاقة بين الأخلاق والحرب، ثم نراجع بعد ذلك أخلاقيات الحروب وارتباطها بالعلوم والتقانة في البعد الأخلاقي.

لقد ساد الإنسان الأرض منذ حقبة طويلة من الزمن كما تدل على ذلك العديد من الحفريات المسجلة، وخضع لفترة طويلة من التطور، لا شك أنه كان خلال فترة منها على شيء من التوحش. فقد ثبت أنّ أكل البشر للبشر لم تنته إلاّ في فترة قريبة، بل إنّ بقايا مازالت ماثلة حتى الآن بين بعض القبائل البدائية.

ثم إنّ الإنسان مرّ بمرحلة سادت فيها التصرفات البدائية التي تفاقمت ووصلت إلى مرحلة الهمجية. وكان حل الخلافات يجري بالقتال الذي بدأ فرديا، ثم تطور إلى القتال الجماعي، ثم اتخذ شكل الغارات والحروب عندما تحول الإنسان إلى النظام القبلي في معيشته.

بعد ذلك بدأ الإنسان يدخل مرحلة الهداية من خلال الرسالات السماوية، التي تطوّر الإنسان في أعقابها ودخل إلى مرحلة الثورة العلمية والصناعية، وأخيرا دخل العالم مرحلة النظم الاقتصادية المتعددة الأشكال.

وموازاة لذلك التطور المتواصل للإنسان ومجتماعاته، استمر تطوير الأسلحة ووسائل الدفاع عن النفس والمجتمع. فمن بداية العصر الحجري حوّل الإنسان بعض القطع من العظام، ثم من الحجر، إلى قطع حادة للدفاع عن نفسه، وكذلك وسائل أسلحته البدائية، استعمل العجلة الحربيّة مع الأسلحة البيضاء، كالخناجر والسيوف والحراب وغيرها من الأدوات البدائية للحرب المنظمة، ثم ابتدع واستعمل المنجنيق لقذف الحصون والقلاع بالقذائف العادية أو النارية، وهي الأدوات التي استخدمت بكثافة في حروب القرون الوسطى، ثم بعد اختراع البارود ظهرت القنابل والمدافع والطائرات ووسائل الحرب الحديثة، وتطورت أساليب استخدامها. واستمر التطور حثيثا إلى أن ظهرت العلوم الحديثة وما تبع ذلك من ظهور الأسلحة اللاانتقائية واللاتفريقية، من نووية وجرثومية وكيميائية، في ما اصطلح على إطلاق اسم أسلحة الدمار الشامل عليه.

وبالموازاة لتطوّر الحياة الإنسانية وتعقد أنماطها تطورت كذلك أساليب وأنماط الحرب من القتال الفردي المباشر إلى قتال المجموعات، ثم دخلت الخيول والأفيال والعجلات الحربية لتكوين الفيالق الراكبة، واستمر ذلك النمط في الحروب فترة طويلة، ربما لعدّة قرون، قبل وبعد بدء التاريخ الميلادي. وبشكل عام، كانت الحروب في ذلك الزمن تحكمها قواعد صارمة وتسود فيها البسالة والشجاعة والتضحية والالتزام بالقتال الشريف وجها لوجه. وعلى امتداد التاريخ الإنساني كانت النزاعات والخلافات العرقية والحروب هي الجانب الآخر من

الحياة الإنسانية، منذ النزاع بين قابيل وهابيل وانتهاء بالحرب المحمومة التي تشنها أمريكا وبعض الدول على من تنسب إليه ظاهرة الإرهاب.

وجاء العصر الحديث بكل مكتسباته العلمية والتكنولوجية، التي أثمرت تلك الوسائل الجهنمية للقتال كالبارود والنابالم وأخيرا أسلحة الدمار الشامل المختلفة. وانعكس ذلك على شكل وطبيعة الحرب التي تحولت إلى استخدام أساليب القتال غير المباشر، وأصبح التراشق عن بعد هو أساس الأسلحة الحديثة. وبذلك بدأت تتوارى الشجاعة الشخصية والجلد على مصارعة الأعداء وتظهر مكانها قوة السلاح ومدى تفوق تقانته، وأصبحت المعارك تدار عن بعد من خلال الأتمتة، وتطورت وسائل إيصال المتفجرات بأنواعها.

مما سبق نتبين أنّ طبيعة الحروب والنزاعات الساخنة غرست في الإنسان قواعد سلوكية أكثر اتساقا مع الاعتبارات الأخلاقية القويمة، وأظهرت قيما هامة في الأداء القتالي تعتمد على البسالة والشجاعة والإقدام، وهو ما كان سائدا بشكل عام في حروب الفرس والروم، ثم بعد ذلك في الفتوحات الإسلامية المتعاقبة وما بعدها.

وعندما تطور الإنسان ووصل إلى مرحلة متقدمة من التطور، وتطورت مع ذلك الأسلحة ووسائل الفتك والدمار، ضعفت تلك القواعد والقيم وساد مبدأ «الغاية تبرر الوسيلة». وكان من النتائج المؤسفة لذلك هو ظهور مرحلة الحرب اللاأخلاقية التي تعتمد على أسلحة الدمار الشامل، وعلى رأسها السلاح النووي، والتي كانت نتائج التطور العلمي في القرن العشرين.

استنباط الطاقة النووية وتطبيقها للأغراض العسكرية :

لا شك أنّ منجزات القرن العشرين العلمية والتقنية كانت هائلة. وتتفق الآراء على أنّ ما يقرب من 80٪ من كل منجزات العلم طوال التاريخ الإنساني قد أنجزت خلال العقود العشرة الأخيرة من القرن العشرين.

فخلال هذه العقود تواصلت مسيرة الفيزياء النووية والإشعاعية، وما أن شارف العقد الرابع من القرن على الانتهاء حتى كانت عملية الانشطار النووي قد ظهرت ملامحها بين العلماء، وبدأت مرحلة لفهم هذا التطور غير المسبوق الذي أثار اهتمام معظم الفيزيائيين والكيميائيين في تلك الفترة.

إلاّ أنّ ظهور هذه العملية قد واكب استيلاء النازية على الحكم وبداية قيامها بقلاقل سياسية ثم عسكرية صاحبها اضطهاد اليهود بألمانيا، وبسبب ما قاموا به من أعمال ضارة بالاقتصاد الألماني ومعاداتهم للنظام السياسي السائد(النازية) بشكل مباشر.

وبذلك اتجه العلماء الألمان والإيطاليون والنرويجيون وغيرهم من اليهود إلى إخفاء الأفكار النووية الجديدة عن الانشطار النووي، وما يصاحبه من انطلاق طاقة هائلة، وما يمكن أن ينتج عن ذلك من تداعيات. بل لقد هرب معظم العلماء في مجال بحوث اليورانيوم من الألمان والنمساويين والإيطاليين حاملين أسرارهم إلى النرويج وبريطانيا وغيرها، ثم بعد ذلك إلى الولايات المتحدة. وأثناء هذه الهجرة الجماعية بقي واحد من أساطين العلمَ الألمان (وهو كذلك يهودي) وهو العالم فيرنر هيزنبرج في ألمانيا، وكان تبريره المعلن لذلك هو ضرورة بقائه لرعاية زملائه الفيزيائيين من الشباب حتى لا تفقد القومية الألمانية مقومات علم الفيزياء المتطورة. وهكذا ظل في ألمانيا بل وتقلد الإشراف على المشروع النووي الألماني لمحاولة الاستفادة من نتائج تفاعل الانشطار النووي في اليورانيوم عسكريا.

وبالرغم من أنه لم ينشر عن أسباب بقائه في ألمانيا النازية الكثير، فإنّه من المعتقد أنّه بقي في ألمانيا لكي يعمل على سوء توجيه العلماء الألمان في شأن الانشطار وتحقيق الاستفادة من التفاعل الانشطاري المتسلسل عسكريا. وقد قاد هيزنبرج البحوث الألمانية النازية في هذا الاتجاه في ذلك الوقت. وفي واقع الأمر أنه كان يؤكد دائما للقيادة العليا النازية حاجته لعدد من السنين حتى يتمكن من الاستفادة من انشطار اليورانيوم في إنتاج السلاح النووي، إلى درجة أن يئست القيادة الألمانية العليا وأصبح لديها قناعة بأنّه لا يمكن الوصول إلى سلاح نووي فعّال قبل عدة سنوات، وقد يكون ذلك بعد انتهاء الحرب. وهذا ما دفع بالنازيّين إلى تحويل اهتمامهم بالصواريخ الموجهة ف 1، ف 2، في ما استمر العلماء الألمان في محاولة إنشاء مفاعل نووي لتحقيق التفاعل المسلسل الانشطاري المحكوم.

وبعد انتهاء الحرب وجدت لجنة جروفز، وهي اللجنة التي كانت مكلفة بالتعرّف على ما تم في المشروع النووي النازي، مفاعلا نوويا تحت الإنشاء في وضع يبين تأخر النازيين لمدة عامين على الأقل عن المشروع الأمريكي لإنتاج السلاح النووي، الذي أنجز في نيومكسيكو، وذلك بالرغم من أن أول تجارب الانشطار كانت قد جرت في معهد القيصر للفيزياء ببرلين بألمانيا النازية.

وقد ثار تساؤل هام في هذا الإطار : هل كان بقاء هيزنبرج، وهو العالم الفذ في مجال الفيزياء، بهدف رعاية الفيزيائيين الألمان وحمايتهم من بطش القوة النازية فعلا كما بين هو في بعض الأوقات، أم كان بهدف تضليل القيادة الألمانية بشأن إمكانية تصنيع السلاح الانشطاري النووي وتعطيل المجهود العسكري النازي للوصول إلى سلاح فعال ينهي به الحرب لصالحه؟

وعلى الرغم من أنّنا لا نتولّى تقييم الأهداف النازية ومدى سلبيتها أو إيجابيتها، فإنّنا نتّفق ولا شكّ على أن الهدف الذي بيّنه **هيزنبرج** طيب ومشروع لأنّه في صالح الفيزياء الألمانية. أمّا إذا كان غرضه الحقيقي هو تضليل القيادة النازية بشأن جدوى تصنيع السلاح النووي، فإنّ الأمر يدعو إلى التأمل، وقد تختلف الآراء بشأنه. فمن وجهة النظر الوطنية الألمانية فإنّ ذلك يعد تصرّفا لا أخلاقيا وخيانة واضحة للولاء الوطني للدولة الأم، ولا يحسب له أن عمله قد ساعد على أن لا تتعرّض أوروبا لضربة شديدة التدمير من نظام عنصري متهور، وهو ما يرضي تماما الدول التي كانت معادية لألمانيا النازية في ذلك الوقت. وسوف يمرّ وقت طويل قبل أن تتّضح كل الحقائق في هذا الشأن.

لقد كان مشروع **مانهاتن** لتصنيع سلاح نووي في الولايات المتحدة باستخدام ظاهرة الانشطار والتفاعل المتسلسل غير المحكوم في **اليورانيوم والبلوتنيوم** تحدّيا للقدرات والعقول الإنسانية، التي مارست هذا العمل الهائل وهي تسابق الزمن تحت ضغوط من القيادات العسكرية وفي ظروف غاية في الصعوبة. فقد شارك في العمل جمهرة متباينة من العلماء من أوروبا، وتحديدا من إيطاليا وفرنسا وبريطانيا وسويسرا والنرويج وألمانيا وهولندا... الخ، منهم الكيمائيون والفيزيائيون وذوو الاختصاص في الرياضيات والهندسة والبيولوجيا وعلوم المواد، وغير ذلك من العلوم والتقنيات اللازمة المتعلقة ببعض النواحي العسكرية، مثل تصميم الأسلحة وتداولها. ذلك الحشد الذي بلغ حوالي سبعة آلاف شخص من العلماء والفنيين تجمعوا في مكان واحد لإنجاز هدف واحد هو إنتاج السلاح الانفجاري النووي.

ولاشك أن عمل هذه المجموعة الضخمة، بهذا التفاني وإنكار الذات ساعة الخطر، ووصولا إلى هزيمة دكتاتور دموي كان يطمع في التهام أوروبا جزءا جزءا، كان يمثل نقلة حضارية تقع في سياق التصرف الإنساني المسؤول بالتكاتف والتآزر والتفاني في التعاون

ساعة الخطر، استهدافا إلى تحقيق ما يضمن حق الإنسان في الحياة الحرة الكريمة، ويتّفق مع النواميس الأخلاقية التي سادت التصرّفات الإنسانية منذ بدء الخليقة، وحتى العصر الحديث.

واستمر العمل يجري حثيثا، مع كل مشاكل التعامل اليومي بين هذا الخليط غير المسبوق، إلى أن حانت اللحظة الحاسمة في صحراء **الاموجوردو** في يوم 16 يوليو عند الفجر حين أجري التفجير النووي الأوّل في التاريخ. وكان الفريق الذي يراقب الانفجار موجودا على بعد عدة أميال من مركز الانفجار. وظهر بجلاء المعنى الحقيقي لعمل هذا الفريق والإنجاز غير المسبوق للبشر في تسخير قوى الطبيعة للتدمير والهدم.

وكان العسكريون في قمة السعادة باعتبار أنهم قد وضعوا أيديهم على الحل الأمثل لمشكلة إنهاء الحرب مع اليابان. وقد يكون من المفيد أن نورد ما ذكره هـ.ل. ستمسون وزير الحربية الأمريكي إبّان الحرب (H. L. Stimson) في أحد أحاديثه الصحفية عام 1947 بعد الحرب حول هذا الموضوع : «لقد كان غرضي الرئيسي أن أنهي الحرب انتصارا بأقل قدر من فقدان أرواح رجال الجيوش الذين قمت بالإشراف على تشكيلهم وإعدادهم. وفي ضوء البدائل التي كانت أمامنا، فإنني أعتقد أنّه لا يوجد مسؤول في مثل موقعي أو لديه مثل المسؤوليات المناطة بي ويملك بين يديه سلاحا له تلك الإمكانات للوصول إلى تحقيق ذلك الهدف، وأن ينقذ هذه الأرواح ويتحمل أن لا يتمكن من استخدامه، ثم بعد ذلك يمكنه أن ينظر في أعين مواطنيه».

ولا شك أنّ ذلك يمثل التزاما أخلاقيا قد يكون له مبرراته من وجهة نظر شخص في قمّة المسؤولية عن إدارة الحرب على الجانب الأمريكي.

أمّا العلماء المشاركون في مراقبة التفجير الذين رأوا رأي العين حجم التفجير، وهالتهم آثاره وما يمكن أن ينتج عن استخدامه من فظائع، فقد كان لهم رأي آخر يتلخص في أن لا تستخدم مثل تلك القنبلة بشكل مباشر على اليابان، ويمكن الاقتصار على إحداث تفجير نووي بياني كنموذج لما يمكن أن يستعمل من متفجرات نووية على اليابان، مع دعوتها للتسليم دون قيد أو شرط. وبذلك يمكن الوصول إلى إنهاء الحرب وحقن دماء جنود الحلفاء بشكل عام، والجنود الأمريكيين بوجه خاص.

وقد عرض هذا المقترح على لجنة من كبار العلماء القائمين بالمشروع، تكوّنت من **لورانس وكمبتون وفرمي واوبنهمير**، وطلب إليهم التفكير في إجراء عرض له مصداقية

كافية يمكن أن يكون سببا في إنهاء الحرب بأقل الخسائر البشرية، وبعد اجتماع طويل أصدرت اللجنة تقريرها متضمّنا الفقرة الأساسية التالية : «هؤلاء الذين يفضلون عمل استعراض للقوة النووية بشكل فنّي فقط ربما يريدون تجريم استخدام الأسلحة النووية ويخافون إذا ما استخدمنا هذه الأسلحة الآن فإنّ موقفنا في المفاوضات القادمة سوف يتضرّر. أمّا الآخرون فيؤكدون أن هناك فرصة لإنقاذ أرواح الأمريكيّين بالاستخدام العسكري المباشر لتلك الأسلحة، ويعتقدون بأنّ ذلك الاستخدام سوف يحسّن المستقبل الدولي، وهم يهتمون بمنع الحرب أكثر من اهتمامهم بإقصاء وترك هذا السلاح (النووي). إنّنا نجد أنفسنا أقرب إلى وجهة النظر الثانية، ولا نعتقد أنّه يمكن اقتراح أيّ بيان عملي تقني يمكن أن يؤدي إلى إنهاء الحرب. ونحن لا نجد أيّ بديل مقبول عن التوجه إلى الاستخدام العسكري».

وهكذا تقرر نهائيا استخدام القصف النووي على المدن الآهلة بالسكان، لأول مرّة في التاريخ، وتقرر في نفس الوقت مصير مدينة هيروشيما، التي أصبحت الهدف الأوّل بسبب أنّها ربما كانت المدينة الكبرى الوحيدة في اليابان التي لا توجد بها معسكرات اعتقال لجنود الحلفاء.

وهكذا ألقي السلاح النووي الذي أعدّ في مختلف مدن الولايات المتحدة على هيروشيما ثم نجازاكي، ووقعت الضحايا بالألوف، واستسلمت جيوش الإمبراطورية ومن بعدها اليابان كدولة، وجاء النصر المنتظر داميا في واقعه، مأساويا في ملابساته. كان السواد الأعظم من الضحايا هم من المدنيين كما سنرى لاحقا، وضاع في الهواء الالتزام الذي وضعه هاري ترومان رئيس الولايات المتحدة في مؤتمر بوتسدام بالاقتصار على الأهداف العسكرية عند استخدام الأسلحة فائقة التدمير (النووية)، بحسب مفاهيم ذلك الزمن.

وقد كان حجم الدمار هائلا. ففي مدينة هيروشيما، حتى الساعة الثامنة والربع من صباح يوم 6 أغسطس، كان عدد السكان الدائمين بها 290.000 مدنيا بالإضافة إلى 43.000 عسكريا (نسبة 1:6).

وقد بينت الإحصائيات التي أجريت حتى نهاية عام 1945 أن عدد القتلى المؤكد كان 140.000 شخص. وقد استمر عدد الوفيات يتزايد بعد ذلك حتى بلغ في نهاية السنوات الخمس التالية للقصف 200.000 شخص، وذلك نتيجة للآثار المتأخرة للتعرض للقنبلة.

وكان في هيروشيما في نفس التاريخ 76.000 مبنى تضرر أو تخرّب منها 70.000 مبنى مباشرة من القصف منها 48.000 مبنى كان التدمير بها شاملا. وحسب ما قررته دراسة يابانية فإنّ المدينة قد دمرت بالكامل في لحظة واحدة. وعلى نفس المنوال مات في نجازاكي 70.000 شخص من جرّاء القصف حتى نهاية عام 1945، وارتفع عدد الوفيات حتى نهاية السنوات الخمس التالية إلى 140.000 شخص. وفي نفس الوقت جرى الحفاظ على عدة آلاف من أرواح الجنود الأمريكيين والحلفاء وذهبت في مقابل ذلك عدّة مئات الألوف من أرواح المدنيين اليابانيّين، ونجت طوكيو من إسقاط القنبلة الثالثة في تاريخ الحرب والرابعة في تاريخ الإنسان.

وقد يكون من المفيد هنا أن نلحظ انعكاسات القدرة التدميرية الهائلة للسلاح النووي على العلماء الذين ساهموا بقسط وافر من الجهد في إنتاج القنابل الذرية، وهو العالم ليوزيلارد الهنغاري الأصل، الذي هرب من النازيين في أوروبا وانتقل إلى الولايات المتحدة لينبه وينادي ببدء البحوث في مجال الانشطار النووي في اليورانيوم وما ينطلق عن ذلك من طاقة هائلة، تحسبا لما يمكن لألمانيا النازية أن تحققه في هذا المجال، وذلك حسب ما جاء في الرسالة المشهورة التي تقدم بها مع ألبرت اينشتين للرئيس الأمريكي في هذا الشأن. فقد أصيب ليو زيلارد بالهلع عندما تيقن من حجم الدمار الذي حدث، وأحسّ بالذنب لإسهامه بتطوير تلك القذائف، خاصة وأنّه كتب في التماسه إلى رئيس الولايات المتحدة الأمريكية في يوليو عام 1945 ما يلي : «إنّ تطوير الطاقة النوويّة سيعطي للدول وسائل جديدة للتدمير. والقنابل الذرية التي في أيدينا الآن هي الخطوة الأولى فقط في هذا الاتجاه، ولا توجد أيّة حدود للقوى التدميرية التي ستصبح متاحة في المستقبل، والدولة التي يكون لها استعمال هذه القوى الطبيعية المحرّرة على هذا النحو لأغراض التدمير، عليها أن تتحمّل مسؤولية أنها فتحت الباب لعصر يسود فيه الدمار على مستوى لا يمكن تخيّله».

كما عبّر **ليوزيلارد** عن حيرته في ما سيحدث بعد ذلك، وتساءل في أحد خطاباته في أغسطس 1945 إلى إحدى زميلاته عن طريق الحكم الذي يمكن اتباعه في المستقبل. وسرعان ما تحوّل **ليوزيلارد** خلال عدّة أيام إلى معارض ومناقش، وأرسل عدّة نداءات إلى جامعة شيكاغو لإقامة صندوق لرعاية ضحايا القنابل الذرية من المدنيين المنكوبين، ومتابعة حالتهم الصحية طوال حياتهم. وتحسبا من استعمال القنبلة الثالثة أرسل رسالة إلى الرئيس الأمريكي أدان فيها القصف النووي ووصفه بأنه مخالفة مشتعلة وناصعة لمعاييرنا الأخلاقية

الخاصة وطالب بإيقافه، إلاّ أنّ الضجة التي ثارت بعد ذلك في الولايات المتحدة الأمريكية باستسلام اليابان جعلت إرسالها لا داعي له.

وبانتهاء الحرب تحول العلماء المشاركون إلى أبطال مشهورين، وأصبح الفيزيائيون من أهم المصادر العسكرية التي ترجع إليها الدولة. ووضع العلماء أعضاء اللجنة المؤقتة للمجموعة العلمية، وهم **لورانس واوبنهيمر وكمبتون وفرمي** جانبا النصائح التقنية المعتادة، وتقدموا بفكر جديد تماما عن السياسة الوطنية في المستقبل. فقد بيّنوا أن أسلحة أكثر كفاءة سواء من الناحية الكيفية أو الكمية من الأسلحة المتاحة في ذلك الوقت (1945) سوف تستحدث وذلك إذا ما تواصل العمل في تطوير الأسلحة النووية على نفس الوتيرة. ورأى هؤلاء العلماء بأنّه ما يسمّى بالقنبلة الفائقة (Super Bomb)، وأضافوا أنهم لا يمكنهم أن يبتدعوا أو يقترحوا أيّة ترتيبات مضادّة فعالة من الناحية العسكرية لهذه الأسلحة الذرية. كما أكدوا أنّه لا يمكن أن يوجد أيّ إجراء عسكريّ مضاد لتلك الأسلحة، وأنهم لا يستطعون وضع برنامج يضمن استمرار زعامة أمريكا في السنوات القادمة في مجال الأسلحة الذرية، وكذلك لا يستطعون بنفس الدرجة التأكيد على أن مثل هذه الزعامة، إذا ما وتحققت، يمكن أن تحمي أمريكا من أسوأ أشكال التدمير. وانتهوا بذلك إلى أنه يلزم إحداث تغيير سياسي في هذا الأمر برمته.

كما أوضحت تلك اللجنة صراحة أنّ سلامة الدولة وقدرتها على إلحاق الدمار بأيّ قوى معادية لا يمكن أن تبقى كلية أو حتى بالدرجة الأولى مركزة فقط في قدرتها العلمية أو التقنية، ولكن يمكن أن يؤسس كل ذلك على منع قيام حرب في المستقبل. ويجب بذل كل الجهود لتحقيق هذه النتيجة الوحيدة.

وهكذا تزايدت القناعة بأنّ تراكم السلاح الذري لا يضمن السلام لأحد. وما أشبه الليلة بالبارحة! فلعل ما عرضناه يؤكد أنّ الأسلحة الذرية التي تؤكد الأخبار بشكل منتظم امتلاك الكيان الصهيوني لها، بل والتوجه إلى تسرّب بعض الظلال من التهديد للوطن العربي. وهو تهديد لا أخلاقي بالأساس استجلابا لبعض التنازلات من الجانب العربي، لا يمكن أن تكون سياسة رشيدة وحكيمة تساعد على إقامة السلام العادل في منطقة الشرق الأوسط، ولا يمكن أن تخدع المفاوض العربي.

وإذا ما تناولنا رأي الجماهير تجاه تصنيع السلاح النووي أو استخدامه فسوف نلاحظ أن معظم الحركات الجماهيرية، سواء المباشرة أو التي قامت بتحريض من الجمعيات الأهلية،

قد توجهت إلى إدانة تصنيع واستخدام الأسلحة النووية. وهذا الاتجاه لا شك في أنّه يتّفق مع المبادئ والممارسات الأخلاقية الرشيدة، كما يتفق كذلك مع كل الشرائع السماوية التي تحث على عدم قتل النفس إلاّ بالحقّ.

وهكذا بعد انتهاء الحرب وبعد أن توارت أنباء الاختبارات الأمريكية والروسية والإنجليزية للأسلحة النووية والحرارية النووية تكونت في مارس من عام 1954 في شمال لندن أوّل لجنة محلية لمنع أو تعليق اختبارات الأسلحة النووية، وهي اللجنة التي سبقت حملة منع التسلح النووي. وفي عام 1957 رفض علماء الفيزياء النووية بألمانيا التعاون في مسائل إنتاج أو اختبار الأسلحة النووية. كما قدم ألبرت شفايتزر إلى لجنة نوبل النرويجية رسالة يحثها فيها على حشد الرأي العام العالمي ضد تجارب الأسلحة النووية. وفي مايو من عام 1958 طالب 618 عالما بريطانيا بإيقاف اختبارات الأسلحة النووية لمخاطرها المحتملة على الإنسان والبيئة.

وقد تصاعدت مخاوف الجماهير من استخدام الأسلحة النووية، وقامت المظاهرات والمسيرات ضد تلك النوعية من أسلحة الدمار الشامل. وإذا نظرنا إلى دولة واحدة كبريطانيا، فسوف نجد أن أولى تلك المسيرات كانت مسيرة الدرماستون الأولى في مارس 1958، التي نظمتها حركة نزع السلاح النووي في بريطانيا، والتي بدأت في يناير 1958.

وبعد ذلك في مايو من عام 1958 اتسعت المظاهرة لتضم 3000 مشاركٍ، ثم في مارس من عام 1959 مضت مسيرة الدرماستون الثانية إلى لندن وشارك فيها 10.000 شخصٍ، أعقبها مؤتمر في ميدان الطرف الأغرّ. وفي أبريل من عام 1960 انتهت تلك المسيرة بتشكيل لجنة المائة الدائمة. وفي سبتمبر 1961 اعتقل أكثر من 800 شخص أثناء تظاهرة في ميدان الطرف الأغرّ ضد الأسلحة النووية. وفي مارس من عام 1962 اعتقل أكثر من 1100 شخص أثناء مظاهرة اعتصامية ضد اختبارات الأسلحة بلندن. ولم يكن الحال في معظم دول العالم أقل مما حدث في بريطانيا. فقد ارتفعت نبرة الاحتجاج في اليابان باعتبارها الدولة الوحيدة في العالم التي تضرّرت من إنتاج الأسلحة النووية.

وقد كانت فترة الخمسينيات، وهي الفترة التي تكاثفت فيها تجارب الأسلحة النووية من مختلف العيارات الانشطارية منها أو الالتحامية، من الفترات التي ارتفعت أثناءها أصوات الجماهير في معظم دول العالم ضد تلك التجارب، وأدّى ذلك إلى اهتمام المجتمع الدولي

ممثلا بالجمعيّة العامة للأمم المتحدة التي أصدرت قرارا في نوفمبر من عام 1962 تطلب فيه من الدول الأعضاء إيقاف تجارب الأسلحة النووية في حدود يناير 1963. وأدّى ذلك في النهاية إلى توقيع اتفاقية لمنع التجارب النووية في الجو والماء (وليس تحت الأرض) في أغسطس 1963.

ولقد كان ذلك في الحقيقة إنجازا كبيرا. فقد انتصرت الجماهير في معارضة تجارب الأسلحة النووية. وأدّت الضغوط الشعبية ثم الحكومية بعد ذلك إلى إبرام اتفاقية دولية لإيقاف ذلك العمل الضار بالإنسان والبيئة بكل المقاييس. وقد كان ذلك أيضا بداية لظهور مفاهيم جديدة على المستوى الدولي تضمن عالما يخلو من أسلحة الدمار الشامل، وبالتالي من احتمال استخدامها في حل النزاعات وما قد ينجم عن ذلك من مخاطر وآثار ضارة بالإنسان وبالبيئة.

الالتزام الأخلاقي للحكومات تجاه التسلح النوويّ :

تحكم القواعد الأخلاقية الحسنة والمنهج السلوكي القويم علاقة الحكومات ورؤسائها تجاه شعوبهم من خلال التزام أصيل، وربما يكون التزاما وحيدا، بتجنيبهم ويلات الحروب، والحفاظ على سلامة التراب الوطني للدول، واتخاذ كل ما يلزم من إجراءات لتحقيق ذلك الهدف. والحصول على السلاح النووي هو في حد ذاته مطلب وطني عزيز وهدف قومي سام للدول، ليؤمّن لها وضعا متميزا في سباق القوة وامتلاك عناصرها. إلاّ أنّ اتّساع دائرة الحائزين له فعلا وأولئك الساعين لذلك قد أطلقت إشارة عن الأخطار المحققة التي تتعرض لها البشرية جمعاء. فقد أثار السلاح النووي وتجاربه المتعددة، وبخاصة في فترة الخمسينيات، حينما كثفت الدول الكبرى وتيرة اختباراتها لأسلحتها: أمريكا أوّلا ثم الاتحاد السوفييتي ثم بريطانيا وفرنسا وأخيرا الصين، مخاوف البشرية كلها، مما حدا بنيكيتا خروشوف، زعيم الاتحاد السوفييتي في ذلك الوقت، أن يعلن أن تراكم الأسلحة النووية يعطي القدرة على محو الحياة الإنسانية من على ظهر الأرض ليس مرة واحدة وإنّما عدة مرات.

وقد وجه عدد من رؤساء الحكومات بعض المقترحات لنزع السلاح النووي. فقد أرسل **الbanديت نهرو** في نوفمبر من عام 1957 إلى الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفييتي نداء للتوصل إلى نزع فعّال للسلاح النووي. كما اقترح **ايز نهاور** في مايو من عام 1958 إزالة الأسلحة النووية من المنطقة القطبية الجنوبية (في يوليو 1959). كما دعا **خروشوف** في نفس الوقت تقريبا إلى إخلاء أوروبا من السلاح النووي.

وقد قام عدد من الحكومات في إطار الالتزام الأخلاقي والالتزام الدستوري بعدد من الإجراءات بدأت باحتجاج حكومة اليابان (أبريل 1957) على الاتحاد السوفييتي بسبب الاختبارات النووية التي أجراها في الخمسينيات بالقرب من الجزر اليابانية، مما حدا بالحكومة السوفيتية في مايو 1957 أن تطلب من الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا إيقاف التجارب النووية. وفي أكتوبر 1957 تقدمت جمهورية بولندا الشعبية بخطة **راباكي إلى** الجمعية العامة للأمم المتحدة لإنشاء منطقة خالية من الأسلحة النووية في وسط أوروبا، وكل ذلك كان في بداية استعار الحرب الباردة وسباق التسلح النووي في تلك الفترة. ويبيّن ذلك أنه بالرغم من انصراف الدول إلى تكديس الأسلحة النووية وتدعيم ترساناتها النووية فإنها في نفس الوقت لم تستطع تجاهل الجانب الأخلاقي من هذا الأمر، والمتمثل في العمل على إيقاف ذلك السباق التسلحي الرهيب لصالح شعوبها.

وقد اقترحت الدول الغربية مجتمعة في يوليو 1957 تعليق الاختبارات النووية كخطوة أولى نحو إبرام اتفاقية جزئية لنزع السلاح. وبعد ذلك في مارس 1958 أعلن الاتحاد السوفييتي تعليق الاختبارات للأسلحة بشروط، وتبعه في أكتوبر 1958 تعليق أمريكا وبريطانيا تجاربهما النووية (والذي استمر بعد ذلك حتى عام 1961). ولا شك أن كل تلك القرارات كانت في صالح نزع السلاح النووي على المستوى الدولي، ممّا يمكن أن يؤدي بدوره إلى حماية الإنسان من مخاطر محققة بسبب احتمال استخدام أسلحة الدمار الشامل، وفي مقدمتها السلاح النووي، في حل النزاعات التي كانت تزخر بها الساحة الدولية في ذلك الوقت.

الجوانب الأخلاقية للجوسسة الذرية :

أثناء الحرب العالمية الثانية كان الحلفاء الأوروبيون والأمريكيون يعملون بجد واجتهاد لإنتاج أسلحة اليورانيوم والبلوتونيوم في مشروع منهاتن بالولايات المتحدة، تحت ستار من السرية الهائلة. وكان الاتحاد السوفييتي الذي كان ينتهج الأسلوب الاشتراكي كنظام سياسي شامل، مشغولا بقضايا الهجوم الألماني الكاسح الذي قام به هتلر ضد روسيا. وكان الحلفاء الأوروبيون والأمريكيون في ذلك الوقت على تحالف مع السوفييت، تطبيقا لما قاله ونستون تشرشل من أنه مستعد للتحالف مع الشيطان في سبيل إيقاف النازية والقضاء على هتلر، وذلك بالرغم من الخلافات الأيديولوجية العميقة بين بريطانيا العظمى كدولة ملكية، وروسيا السوفييتية كدولة تستهدف نشر النظام الشيوعي على المستوى الدولي.

وعشية انتهاء الحرب أو قرب نهايتها، كانت أمريكا تتفرّد بالسلاح النووي فكرا وتنفيذا واستخداما. وقد أثار ذلك عددا كبيرا من المشاركين أو المطّلعين على الأسرار النووية من ذوي الميول اليسارية أو الشيوعية.

وحتى قرب نهاية الحرب لم يكن الاتحاد السوفييتي قد توصل إلى كيفية إنتاج الأسلحة الذرية، مما حدا بعدد من العلماء إلى تحويل كميات غير محددة من الأسرار الذرية إلى عملاء الاتحاد السوفييتي، ولم يكتشف أمر هؤلاء العلماء إلا بعد انتهاء الحرب. ففي يناير من عام 1950 جرى القبض على جاسوس هارويل (بمركز البحوث النووية البريطاني) كلاوس فوخس وأدين بعد ذلك في شهر مارس من عام 1950 بنقل كمية غير محددة من الأسرار الذرية إلى الاتحاد السوفييتي على مدى ثماني سنوات تشمل طول مدة وجوده في بريطانيا ثم في نيويورك وأخيرا في لوس ألاموس. وقد اعترف بأنه أقدم على ذلك بمحض إرادته في إطار قناعاته بالنظام السياسي السوفييتي ورغبة منه في دعمه والإقلال من الهيمنة الأمريكية المتوقعة بعد الحرب على العالم. وقد ثبت بعد ذلك أنه لم يتقاض أيّ مبالغ مالية هامة في مقابل ما قدم من معلومات إلى السوفييت.

ثم هرب عالم آخر من **هارويل**، وهو العالم الإيطالي الأصل، البريطاني الجنسية برونو بونتيكورفو، وكانت كمية الأسرار التي هرّبها إلى الاتحاد السوفييتي، على مدى سنوات، كافية للإسراع بالإعلان عن أوّل تفجير سوفييتي في عام 1953.

وفي سبتمبر 1955 نشرت تقارير عن هروب واختفاء اثنين من كبار موظفي وزارة الخارجية البريطانية هما **بيرجس وماكلين** في عام 1951، ولم يظهر لهما أثر بعد ذلك. وفي وقت معاصر جرى القبض في الولايات المتحدة على الزوجين روزنبرج بنفس الاتهام، وجرى إعدامهما بعد ذلك.

وإذا نظرنا إلى ذلك الأمر بصورة معمقة فسوف نلاحظ أن هناك عدة ظواهر مشتركة في عمليات الجوسسة التي أخذت كمثال لهذه النوعية من الأفعال من أهمها :

1 ـ إن معظمهم في ذلك الوقت كانوا من اليهود، وقد يبين ذلك عدم وجود رابطة الولاء الوطني لديهم للدول التي يقيمون بها، باعتبار أنهم لا يدينون بأيّ ولاء سياسي سواء لأوروبا أو أمريكيا، بالرغم من أنّ تلك الدول التي استقبلتهم قد منحتهم كل ما قد يتطلعون إليه من مناصب وعمل ووضع اجتماعي متميز...الخ. وهذا أمر يتعارض مع جميع القواعد الأخلاقية والسلوكية.

2 ـ إنّ غالبيتهم في ذلك الوقت كانوا يعتنقون المبدأ الشيوعي ويعلمون أن الصدام التالي بعد الحرب سيكون بين المعسكر الشيوعي والمعسكر الرأسمالي. وفي هذا الصدام وإذا استمر الوضع كما هو في ذلك الوقت، فإنّ الاتحاد السوفييتي سيكون في المرتبة الأدنى، بسبب افتقاره للأسلحة الذرية التي كانت في ذلك الوقت هي المعيار الرئيسي للقوة، وهو ما يمكن أن يؤثر على مكانته العالمية بشكل يضر بالفكر الشيوعي الذي يعتنقونه. ولذلك كان عليهم في إطار الولاء لذلك الفكر أن يقدموا كل ما يمكن لمساعدته مهما نتج عن ذلك من نتائج ولو كان ذلك يتضمن خيانتهم للدول التي استضافتهم.

3 ـ كانت هناك قناعة بأن الاستئثار بالسلاح النووي في إطار الدول الغربية فقط، يمكن أن يضر بالسلام العالمي، وخاصة إذا تصاعدت نوعية الأسلحة النووية التي كانت متاحة أثناء وبعد الحرب بسبب عدم توازن القوى بين المعسكرين وغياب الردع المضاد.

وإذا أضفنا إلى ذلك بالنسبة إلى العالم النووي كلاوس فوخس، الألماني الأصل، البريطاني الجنسية، أنه قد سلّم الأسرار الذرية إلى دولة صديقة للحلفاء في ذلك الوقت، فسوف نتفهم لماذا لم يحكم عليه بالإعدام وإنما حكم عليه بالسجن أربعة عشر عاما فقط.

وعلى ذلك فإنه من الصعب تحديد موقع هذه الأفعال التجسسية من القواعد الأخلاقية السليمة، لاختلاف النظرة إلى تلك الأفعال من مختلف الزوايا. فمن جهة لا شكّ أنّ هذه الأفعال التجسسية قد أضرت بمصالح الولايات المتحدة وحلفائها ضررا بليغا، يتمثل في عدم تحقيق رغبتها في الحفاظ على احتكار الأسرار الذرية على نفسها، باعتبارها المنشئ لها والتي تحملت العبء الأكبر في إنجازها. وبالتالي يكون **كلاوس فوخس** خائنا في نظر أمريكا وأتباعها بكل المقاييس. أمّا من وجهة نظر الاتحاد السوفييتي فلا شك أنّ **كلاوس فوخس** رفيق متميّز يدين له بالكثير ويضعه في مكانة رفيعة في كل الأوقات. وربما اعتبره بطلا من أبطال العمل الاشتراكي العالمي. أمّا من وجهة نظر كلاوس فوخس نفسه، فهو يعتبر أنه قد خدم أفكاره وقناعاته السياسية بدرجة جيدة، وأنه ساعد على إحداث توازن كبير بين القوى العظمى البازغة، وهو ما كان يعتقده لازما لتكريس السلام العالمي بعد الحرب. وبذلك يعتقد **فوخس** أنه قد قام بواجب هام، كان ضروريا القيام به، خاصة وأنه لم يتربح ممّا قام به، مما يؤكد بالفعل ذاتية دوافعه. وقد ثبت بعد ذلك أنّ هذه العمليات قد تمت بدون أيّ مقابل يذكر.

وهكذا نجد أنّه في الوقت الذي تختلف فيه الرؤى بين الأطراف الذين وقعت بينهم تلك الأفعال، فإنّه من الصعب تبيّن الموقع الصحيح للممارسات التي جرت من الناحية الأخلاقية السليمة.

وإذا كان لنا أن ننظر إلى الأمر بصورة محايدة فإنّه في نفس الوقت الذي ندين فيه فكرة التجسس إدانة تامة، لعدم اتفاقها مع قواعد الأخلاق، لا يمكننا أيضا أن ندين جواسيس الذرة بالتحديد إدانة كاملة باعتبار أنّ ما قاموا به تم طواعية وبدون تربّح واضح، بسبب قناعات استولت على فكرهم بأنهم يخدمون البشرية كلها ومن ضمنها دولهم بما فعلوه. ولو لم تكن هناك تلك القناعات فإنهم بالتأكيد لم يكونوا في وضع يجعلهم يقدمون على ما اقترفوه بسهولة.

ومن الناحية الواقعية فإنّ عمل هؤلاء الجواسيس قد أدّى في النهاية إلى حدوث توازن في القدرات النووية العسكرية بين المعسكرين الشرقي والغربي، مما أدّى بدوره إلى ما يسمّى بتوازن الرعب المتبادل، الأمر الذي جعل العالم ينعم بسنوات ممتدة من السلام الساخن، من خلال ما يسمّى بالحرب الباردة، حتى لحظة انهيار الاتحاد السوفييتي، بعدها تفرّدت الولايات المتحدة بالهيمنة على العالم، وهو وضع يماثل الوضع الذي كان سائدا عشية انتهاء الحرب العالمية الثانية. فقد تفردت أمريكا آنذاك بالتقنية النووية وأسرارها، وهو الوضع الذي أدى إلى التخوف ودفع الطابور الطويل من الجواسيس إلى إمداد الاتحاد السوفييتي بالأسرار الذرية.

السلاح النووي وقضايا الإرهاب :

ظهرت في الآونة الأخيرة اتهامات من جانب بعض الدول تجاه دول أخرى بأنها تشجع الإرهاب وتأوي عناصره والقائمين به، وتسعى لامتلاك الأسلحة الذرية. وقد تجاوز الأمر مرحلة الاتهامات إلى مرحلة القيام بأعمال مضادة عسكرية أو سياسية بمستويات متفاوتة، وظهور قضية الإرهاب على المستوى الدولي بالشكل الذي جرى هو ظاهرة جديدة غير مسبوقة.

وقد تطور الأمر إلى أنّ الاتهام بالإرهاب أصبح يطول جماعات من الناس، كالجماعات الدينية الأصولية أو الجماعات الرافضة، على أساس أن تلك الجماعات الأصولية أو الرافضة تسعى كذلك للوصول إلى شحنات نووية متفجرة، بقصد التهديد والابتزاز وغير ذلك.

ولا شك أنّ هذه القضية قد اختلطت فيها الأوراق، ويجب أن نتناولها بشيء من الترتيب والتدقيق لارتباطها ارتباطا وثيقا بالقواعد الأخلاقية للأفراد والشعوب. وفي هذا الصدد يتعين علينا أن نفرق بين نوعين أساسيين من الإرهاب، وهما الإرهاب الإجرامي والإرهاب السياسي.

فالإرهاب الإجرامي يشمل الأفعال المنافية للنظام العام للدول والشعوب والتي تتعارض مع مبادئ الأخلاق السليمة، ولا يمكن لأيّ إنسان منصف أن يرضى عنها. وفي هذا الإطار فإنّ محاولة الاستحواذ على أسلحة نوويّة، أو أي شحنات متفجرة نووية بدائية أو محسّنة، بهدف التهديد والابتزاز لتحقيق منافع شخصية أو عرقية أمر لا يمكن قبوله تحت أيّ ظرف ، بل يتعين مجابهته بكل عنف لوضع الأمور في نصابها.

أما في حالة ما يمكن أن نسمّيه بالإرهاب السياسي، فهو يتضمّن القيام بالعمليات الإرهابية بهدف الوصول إلى مكاسب سياسية. فإذا كانت تلك المكاسب مشروعة تتفق مع المبادئ الأخلاقية والحقوق المقررة، كان ذلك الإرهاب السياسي إرهابا إيجابيا. أمّا إذا كانت الأهداف غير مشروعة ولا تتفق مع قواعد الأخلاق الحسنة، فإنّنا في هذه الحالة نتكلم عن الإرهاب السلبي.

وعلى سبيل المثال فكل ما قام به هتلر، الزعيم النازي لألمانيا، تجاه النمسا وتشيكوسلوفاكيا وبولندة في نهاية العقد الرابع من القرن العشرين، كان إرهابا سياسيا يمكن أن يندرج تحت باب إرهاب الدول، حيث يقوم حاكم معتد بتهديد دول مجاورة ثم الاستيلاء عليها بعد ذلك سواء سلما أو حربا. وقد لقي هذا الإرهابيّ جزاءه العادل بعد سنوات قليلة أشعل فيها نار الحرب العالمية الثانية. وهذا النوع من الإرهاب يمكن أن نسميه إرهابا سلبيا. ولا يمكن أن نقارن ذلك بالإرهاب الإيجابي المرتبط بتحقيق الأماني الوطنية العادلة للشعوب والدول، أو بدرء الاعتداء والمعتدين، أو بمقاومة الاحتلال، أو مقاومة سلب الانتماء الوطني، أو مجابهة طرد المجتمعات الإنسانية من أوطانها، وغير ذلك من الأفعال المشابهة من خلال القيام بأعمال عسكرية أو شبه عسكرية، من شأنها مقاومة المحتل أو رفع القهر عن الشعوب أو تحقيق الحرية والمساواة بين الشعوب وما إلى ذلك. هذا النوع من الإرهاب السياسي الإيجابي لا شك أنّه إرهاب مشروع تمليه الشرائع السماوية، بل وتحتّمه القواعد الأخلاقية ويفرضه الالتزام الأدبي تجاه الأوطان والشعوب، لأنه في الحقيقة إرهاب

لظالم مستبد لا يراعي حقوق البشر. ويندرج هذا تحت باب الدفاع عن النفس والعرض والوطن، وكل القيم التي يجب على الإنسان والمجتمع أن يتمسك بها ويكون أمينا عليها ويدافع عنها.

سلوك المجتمع الدولي تجاه الأسلحة النووية والتسلح النووي :

تتّسم المجتمعات الحضارية بأنماط متقدمة من السلوك الإنساني والتفكير العقلاني، وتتمسك بالقواعد الأخلاقية الحسنة في التصرف والاستجابة للمؤثرات الخارجية، سواء السلبية أو الإيجابية، بصورة تحكمها تلك القواعد وربما تلعب الثقافة والمعتقدات وكذلك التقاليد المتوارثة (التراث) دورا أساسيا في التحكم بذلك السلوك. وبالرغم من استعار الحروب في القرن العشرين بصورة حادة، سواء في الحرب الكونية الأولى أو الثانية، وهو ما اعتبره المؤرخون عودة إلى الخلف، فإنّ المجتمع الدولي خرج من تلك المحنة وقد ازداد إيمانا بضرورة الكف عن إثارة الحروب الساخنة المدمرة والتوجه إلى حلّ المنازعات بأسلوب حضاري يتناسب مع القيم الإنسانية الجيدة، من خلال إنشاء آليّة دولية تشارك بها الدول لكي تحلّ أيّ منازعات طارئة قد تهدد السلام والأمن الدوليين.

وعلى ذلك فقد أنشأ المجتمع الدولي عشية انتهاء الحرب العالمية الثانية، منظمة الأمم المتحدة لذلك الغرض. وقد واكب إنشاؤها انقسام العالم إلى معسكرين، أحدهما يقوده الاتحاد السوفييتي صاحب هدف تطبيق الاشتراكية العلمية والقضاء على المجتمع الرأسمالي، من خلال ما يسمّى بالاقتصاد الموجه، والمعسكر الثاني وهو الذي سمي بالمعسكر الحر الذي نشأ لمقاومة المد الاشتراكي ثم الشيوعي على المستوى العالمي مدعوما بما يسمى بالاقتصاد الحر.

وكان سباق التسلح النووي متصاعدا بين المعسكرين، وما هي إلاّ سنوات قليلة حتى بدأ تراشق التهديدات بين قيادتهما. ووجد المجتمع الدولي نفسه في وضع تتراكم فيه الأسلحة النووية المتصاعدة في العيار وفي قوة التدمير، بل إنّ قيادات المعسكرين أعلنت وضع تلك الأسلحة على أهبة الاستعداد لكي تنفذ بها الضربة الأولى، إذا استدعى الأمر ذلك، والضربة الثانية إذا كان ذلك ممكنا ومطلوبا. وفي تلك الفترة المشحونة بالتوتر استوعب العالم مخاطر الأسلحة النووية التي تهدد بقاء الجنس البشري، وذلك حسب ما عرضه السكرتير العام للأمم

المتحدة في أكتوبر من عام 1967 بناء على تقرير من خبراء دوليين، حذروا فيه من أن الحرب النووية يمكن أن تدمر الجنس البشري تماما.

وقد توالت المعاهدات المبرمة بين دول المجتمع الدولي لحظر التجارب أو حظر تخزين الأسلحة النووية. وقد سبق أن ذكرنا أنه نتيجة للتحركات الشعبية على المستوى الدولي المعارضة لتجارب الأسلحة النووية، أبرمت في أغسطس عام 1963 معاهدة الحظر الجزئي للتجارب النووية في الجو والفضاء الخارجي وتحت الماء. وكانت تلك خطوة رائدة لبدء التحكم في التجارب النووية، ووضع الأسس العملية لخفض تلوث الجو والماء، وبالتالي معظم المحيط الحيوي حول الإنسان والبيئة من نواتج الانشطار نتيجة للتفجيرات النووية.

بعد ذلك كان من الضروري للمجتمع الدولي أن يحدّ من انتشار الأسلحة النووية، من خلال حظر الأنشطة الخاصة بالتصميم والتصنيع والحصول على الأسلحة النووية، التي تطورت وبلغت حدا عظيما من القدرة على التدمير. وكان أن جرى توقيع معاهدة منع انتشار الأسلحة النووية في يوليو من عام 1968، وهي المعاهدة التي قصرت حق جميع الدول، في ما عدا الدول التي سجلت كدول نووية في ذلك الوقت، وهي الحائزة فعلا على أسلحة نووية وعددها خمس وهي أمريكا وفرنسا وبريطانيا وروسيا والصين، على الاستفادة من الطاقة الذرية من خلال الاستخدامات السلمية فقط، وألزمت الدول الموقعة على الالتزام بذلك. وقد وقع على المعاهدة عند فتح باب التوقيع اثنان وستون دولة، وتصاعد العدد بعد ذلك. وفي مارس 1970 صدق على تلك المعاهدة 47 دولة منها أمريكا والاتحاد السوفييتي، وبذلك دخلت حيز التنفيذ، واطمأن المجتمع الدولي على أنه لن يحدث مستقبلا أي تحويل للمواد النووية من الاستخدامات السلمية إلى الاستخدامات العسكرية وإنتاج الأسلحة أو أي وسائل انفجارية أخرى. وقد كانت هذه المعاهدة من أبرز جهود نزع السلاح النووي الدولي.

ولما كانت هناك بعض الدول الكبرى مازالت تمارس نشاطها في تصميم وإنتاج الأسلحة النووية، وهي الدول الموقعة الحائزة للأسلحة النووية وعددها خمس، بالإضافة إلى الدول التي لم توقع على المعاهدة، بدأ التفكير في إنشاء وتكريس مناطق تكون خالية من السلاح النووي، وذلك كخطوة مفيدة على نهج حصر التسلح النووي حتى يمكن بعد ذلك منعه وربما تحريمه، وبالفعل فقد استكمل المسار بإنشاء عدد من المناطق الخالية من السلاح النووي.

ففي يناير 1967 وقّع ممثلو 60 دولة، بما فيها أمريكا والاتحاد السوفييتي، في مدينة نيومكسيكو على اتفاقية وضعتها الأمم المتحدة للمبادئ المنظمة لأنشطة الدول في ميدان اكتشاف واستخدام الفضاء الخارجي، بما في ذلك القمر والأجرام السماوية. وقد نصّت هذه الاتفاقية على منع وضع الأسلحة النووية وأسلحة الدمار الشامل في الفضاء الخارجي.

وفي فبراير من عام 1971 احتفلت مجموعة كبيرة من الدول بتوقيع معاهدة لحظر وضع الأسلحة النووية، وأسلحة الدمار الشامل في قاع البحار والمحيطات وما تحت القاع.

وقد توالت الجهود لإنشاء المناطق الخالية من السلاح النووي. وكان أوّل تلك الجهود التوقيع في واشنطن في أوّل ديسمبر عام 1959 على معاهدة لإنشاء منطقة خالية من السلاح النووي في القطب الجنوبي (معاهدة انتاركتيكا). ثم استمر إبرام عدة معاهدات إقليمية على نفس السياق بهدف الالتزام بإخلاء العديد من الأقاليم والمناطق في العالم من أسلحة الدمار الشامل.

وهكذا تم إبرام المعاهدات التالية :

- معاهدة حظر الأسلحة النووية في منطقة أمريكا اللاتينية (معاهدة تلاتيلولكو)، وقد أبرمت في عام 1967 في مدينة المكسيك.
- معاهدة اعتبار منطقة جنوب المحيط الهادي منطقة خالية من الأسلحة النووية (معاهدة راروتونجا)، وقد أبرمت في عام 1982.
- معاهدة إخلاء منطقة جنوب شرق آسيا من الأسلحة النووية (معاهدة بانجكوك)، وقد أبرمت في عام 1996.
- معاهدة اعتبار قارة إفريقيا خالية من أسلحة الدمار الشامل (معاهدة بليندابا)، وأبرمت في عام 1996.

وفي منطقة الشرق الأوسط، وهي منطقة لها خصوصيتها وحساسيتها، انطلقت عدة مبادرات في هذا الشأن من عدد من الدول.

فقد أدرج موضوع إنشاء منطقة خالية من الأسلحة النووية في الشرق الأوسط لأوّل مرة على جدول أعمال الجمعية العامة للأمم المتحدة في عام 1994، بناء على اقتراح من إيران،

وانضمت إليها مصر في ما بعد، حيث اشتركا في تقديم مشروع قرار اعتمدته الجمعية العامة برقم 3263 (–92) بتاريخ 9 ديسمبر 1994.

والفكرة الأساسية لإنشاء المناطق الخالية من الأسلحة النووية أنها تحقق ما هو ممكن في الوقت الحاضر، وترجئ ما هو في عداد المستحيل. فلا جدال في أن الوصول إلى نزع سلاح الدمار الشامل، بالرغم من أهميته الكبرى في تحقيق السلام العالمي، ما زال محفوفا بالعقبات بسبب فقدان الثقة المتبادلة بين الغرماء في الساحة العالمية، ومازال المجتمع الدولي مستمرا من خلال الجمعية العامة للأمم المتحدة في الاهتمام بالتصدي لقضية التسلح النووي، باعتباره إحدى نتائج البحث العلمي المتقدم في الذرة والقوى الذرية.

ولا شك أن قرار الأمم المتحدة الصادر في ديسمبر 2000 كان يعبر تعبيرا صادقا عن قلق المجتمع الدولي من أن التطبيقات العسكرية للتطورات العلمية والتكنولوجية يمكن أن تسهم كثيرا في تطوير وتحسين نظم الأسلحة المتقدمة، ولا سيما أسلحة الدمار الشامل، بما يؤثر سلبا على الأمن الدولي. وعلى ذلك فقد أكد القرار على أنه يجب استخدام التقدم العلمي والتكنولوجي لمنفعة البشرية كلّها من أجل تعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة لجميع الدول وصون الأمن الدولي. ودعا القرار كذلك الدول الأعضاء في الأمم المتحدة إلى للتعاون من أجل تنفيذ الترتيبات التي تضمنها القرار، لتعزيز عمليات نزع السلاح وتشجيع تطبيق العلم والتكنولوجيا في الأغراض السلمية.

وفي مجال التسلح النووي تحديدا، أصدرت الأمم المتحدة مؤخرا قرارا بعنوان : «نحو عالم خال من الأسلحة النووية، الحاجة إلى خطة جديدة»، وهذا القرار في حقيقته دعوة متكاملة للمجتمع الدولي لنزع السلاح النووي من العالم، وذلك تأسيسا على الإعلانات التي صدرت عن رؤساء الدول والحكومات بعزمها على إزالة أسلحة الدمار الشامل ولا سيما الأسلحة النووية.

وقد أشار ذلك القرار في ديباجته إلى التعهد الصريح، الصادر عن الدول النووية في الوثيقة الختامية الصادرة عن المؤتمر الاستعراضي السادس للدول الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، بتحقيق الإزالة التامة لترساناتها النووية، بما يؤدي إلى نزع السلاح النووي، وهو الأمر الذي التزمت به جميع الدول الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية بموجب المادة السادسة من المعاهدة. وكما جاء في القرار فإنّ الجمعية

العامة توافق على أهمية وإلحاحية التوقيع والتصديق على معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية دون تأخير ودون شروط، ووفقا للإجراءات الدستورية للتبكير ببدء نفاذ معاهدة الحظر الشامل لأسلحة الدمار الشامل. ودعا القرار نفسه الدول إلى وقف تفجيرات تجارب الأسلحة النووية أو غيرها من التفجيرات النووية ريثما يبدأ نفاذ المعاهدة المشار إليها آنفا. وبالإضافة إلى فقرات عامّة أخرى، دعا القرار إلى تطبيق مبدأ عدم الرجوع عن نزع الأسلحة النووية وتدابير مراقبة وتخفيض هذه الأسلحة وغيرها من الأسلحة ذات الصلة. وقد تضمن القرار كذلك عدة بنود تتعلق بالدعوة إلى اتخاذ عدد من الإجراءات الدولية للحد من الترسانة النووية كخطوة أولى تتبعها خطوات في اتجاه نزع سلاح الدمار الشامل، وأن تضع الدول الحائزة للأسلحة النووية إجراءات مناسبة لإخضاع المواد الانشطارية التي لم تعد لازمة للأغراض العسكرية للتحقق من جانب الوكالة الدولية للطاقة الذرية أو لأي تحقق دولي آخر مناسب، والعمل على وضع ترتيبات مناسبة لاستخدام هذه المواد في الأغراض السلمية، لضمان بقاء هذه المواد بعيدا عن البرامج العسكرية بصفة دائمة.

ولم يكتف المجتمع الدولي في الأمم المتحدة بالعمل على منع التسلح النووي وتفكيك ما هو مخزون في الدول الكبرى النووية، بل إنه قد أفصح عن رغبته في مكافحة التأثيرات السلبية لثقافة العنف وحالة الرضى المفرط عن النفس في مواجهة الأخطار الحالية في ظلّ الترسانات النووية بعد أكثر من عقد من انتهاء الحرب الباردة ومطلع القرن الحادي والعشرين. وقد دعت الأمم المتحدة في قرارها عام 2000 إلى زيادة التثقيف والتدريب المعاصرين في مجال نزع السلاح وعدم انتشار الأسلحة، مع مراعاة الحاجة إلى تعزيز ثقافة اللاعنف والسلام وتقييم الوضع الحالي للتثقيف والتدريب في مجال نزع السلاح، وعدم انتشار الأسلحة في مستويات التعليم الابتدائي والثانوي والجامعي والدراسات العليا في جميع مناطق العالم. وطلبت الأمم المتحدة تقديم التوصيات لتعزيز ذلك التثقيف والتدريب في هذا الشأن في جميع مستويات التعليم الرسمي وغير الرسمي، ولا سيما تدريب القائمين بالتعليم والبرلمانيين والقيادات البلدية وضباط الجيش والمسؤولين الحكوميين، مع الحث على استخدام طرق تعليمية أكثر تطورا في المجال.

خـاتـمـة :

لا شك أن قضية ابتداع السلاح النووي وتصنيعه ثم استخدامه ثم الجهود التي جرت ومازالت تجري لمنعه ثم تحريمه، قد استحوذت على اهتمام المجتمع الدولي لمدة طويلة

ومازالت. وقد لعبت الاعتبارات الأخلاقية المرتبطة بالسلاح النووي أدوارا متفاوتة الأهمية طوال تلك المدة. ولا شك أنّ البشرية تتطلع إلى عهد جديد وعالم خال من أسلحة الدمار الشامل، وعلى رأسها السلاح النووي، تحقيقا للسلام والأمن الدوليين وذلك وفاء لكل القيم التي وضعها الله للإنسان لتحكم حياته على الأرض.

أما لهؤلاء الذين يكرسون التسلّح النووي، ويقيمون ترساناتهم النووية، زاخرة بكل ما هو مدمر وقاتل للحياة الإنسانية والبيئية ومستقبل البشرية، فلا نجد خيرا مما قاله اينشتين بمناسبة الإعلان عن إنتاج الأسلحة الذرية الحرارية : «إنّ أكبر خطأ ارتكبه علماء الفيزياء في تاريخ العلم هو اختراع القنبلة الهيدروجينية. إنّ الذرة التي تحررت من سجنها الطبيعي، وأصبحت تؤدي بالروح والجسد إلى الألم والحسرة، تسمم كليهما إذ أنها تسلب الجسد الحياة وتسلب الروح السكينة والهدوء».

وكانت هذه هي الحقيقة التي وصل إليها اينشتين بعد عشر سنوات من إلقاء القنبلة الذرية والتي عكرت صفو أخريات أيامه.

المراجع

1 ـ الوين ماكاي، «نشوء العصر الذري»، سلسلة الثقافة المميزة، رقم 4، ترجمة د. مكي الحسيني، دمشق، الطبعة الأولى، 1993، ص 64–65.

2 ـ المرجع السابق، ص 19–20.

3 ـ المرجع السابق، ص 697.

4 ـ المرجع السابق، ص 728.

5 ـ المرجع السابق، ص 734.

6 ـ المرجع السابق، ص 751.

7 ـ برتراند جيل : موسوعة تاريخ التكنولوجيا، ترجمة هيثم اللمع، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، بيروت 1996، ص 1161.

8 ـ برنارد جافي : بواتق وأنابيق، ترجمة أ. د. أحمد زكي، مكتبة النهضة المصرية، الطبعة الثانية، ص 10–15، 1960.

9 ـ علي عبد الواحد وافي : غرائب النظم والتقاليد والعادات، نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، ص 145، فبراير 2000.

10 - Adrian Cho: Science, 295 No. 5558, 1211, 2002.

11- Rhodes R.: The making of the Atomic Bomb, Penguin Books 1988, P. 696.

12 - The development of Atomic Energy Chronology of Events, 4 K AEC, P 15, G. B, 1939 - 1984.

13 - Thomas Powers: Heisenberg`s War , Penguin Books, P 70, 1994.

الفصل التاسع

الكائنات المعدلة بيولوجيا

أ. د. كامل عبد الحميد محمد أحمد
أستاذ الوراثة المتفرغ
كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة
جمهورية مصر العربية

مقدمة :

الكائنات الحية المعدلة بيولوجياً أو المحورة وراثياً "Genetically modified"، هي تلك الكائنات التي أضيف إليها أو حذف منها جين أو أكثر، بهدف تغيير أو تعديل خصائص هذه الكائنات. وقد يتم ذلك إما بطرق التربية التقليدية والانتخاب أو عن طريق تقانات النقل الجيني بالهندسية الوراثية. ونظراً إلى أن الكائنات الناتجة بأسلوب الهندسة الوراثية تختلف في طبيعة الحصول عليها، فإنّها تسمّى أصلاً المحورة بالهندسة الوراثية Transgenic organisms. ونتيجة للتخوف مما قد تسببه بعض هذه الكائنات أو منتجاتها من مخاطر للمحيط الحيوي والبيئي، فإن شركات البيوتكنولوجيا تتمنّى وتسعى أن يعمّم عليها مصطلح الكائنات المحورة وراثياً (Modified) بدلاً من Transgenic، لتعطي الانطباع أن استخدام أساليب الهندسة الوراثية في إنتاجها ما هو إلا امتداد أو استمرارية لأساليب التربية والانتخاب التقليدية. هذه الأساليب أو الطرق مارسها مربو النباتات والحيوانات لعشرات الآلاف من السنين، وغيروا بها المكنون الوراثي الداخلي لمعظم المحاصيل والحيوانات المزرعية دون أي معرفة مسبقة بعلم الوراثة. ويمكن مجازاً اعتبار هؤلاء المربين أول المهندسين الوراثيين، رغم أن ظهور قوانين مندل بإعادة اكتشافها لم يتم إلاّ بحلول عام 1900، وأنهم قد أخذوا بمفاهيم علم الوراثة بالسليقة. وفي المائة عام الماضية تم تطوير استخدام طرق للتحكم في المحاصيل والحيوانات لفائدة الإنسان، منصبّة على عمل تزاوجات (تلقيحات أو تهجينات) داخل وبين

أنواع المحاصيل، تحاكي ما يحدث طبيعياً ولو أن بعضها كانت متعمّدة. ونشأ عن ذلك السلالات المعدلة وراثياً، والتي قدمت فوائد جليلة دون ما تأثير على التنوع البيولوجي ودون الإضرار بالبيئة أو الكائنات الحية.

وبالإضافة إلى ذلك فإنه توجد، من الناحية النفسيّة، بعض العوامل التي تجعل الهجوم سهلاً على الهندسة الوراثية، إذ أن الكلمات والتعبيرات المستخدمة فيها غالباً ما تكون سبباً للخلط بينها وبين مفاهيم علمية أخرى. فمثلاً كلمة Transgenic توحي عند سماعها بكلمة Eugenic (علم تحسين النسل) وبالتالي يمكن مهاجمتها.

إن الهندسة الوراثية كالتكنولوجيا، تمتلك القدرة على إعادة تشكيل عالم الطبيعة، بل وطبيعة الإنسان نفسه بطريقة راديكالية أو متطرفة تماماً، إذ أنها تسمح للإنسان أن يتسلق ويعيد برمجة الشفرة الوراثية لجميع صور الحياة على ظهر الأرض حتى هو نفسه. وهذه الإمكانية مرعبة وتحتاج أن تتناول بعناية خاصة وعلى مهل، ولا يجب السماح لشركات البيوتكنولوجيا أن تدفع هذه التقنية بأقصى طاقاتها قبل التأنّي في دراسات مستفيضة عن مخاطرها وفوائدها المؤكدة للبشر والبيئة المحيطة بهم، وآثارها الأخلاقية والاجتماعية والدينية والقانونية، إذ أنه سينجم عن استخدامها بطريقة مطلقة، تغيرات في أنماط حياة الجيل الحالي والأجيال القادمة، من الصعب توقع مداها. وقد تجرّنا هذه المشكلة إلى فجر من المتاعب مثلما جرنا العصر النووي، وأصبحت تشكل حدثاً فريداً يمكن اعتباره نقطة تحول في تاريخ العلم. ومنذ أن عقد أول مؤتمر دولي في اسيلومار بكاليفورنيا بالولايات المتحدة في فبراير 1975 عن جزئيات الـ د ن أ الهجين أو المؤلف Recombinant DNA molecules، ومؤتمر جامعة متشجان الأمريكية في نفس المكان في مايو 1976 كمناظرة عن الـ د ن أ المؤلف تمّت الموافقة على استمرار بحوث الهندسة الوراثية ماعدا على الفيروسات والإنسان بشكل خاص، ووضع ضوابط فيزيائية وبيولوجية للالتزام بها. ولم تنكر هذه المؤتمرات المخاوف والمخاطر التي قد تنجم من بعض تطبيقات الهندسة الوراثية، تلك المخاوف والمخاطر والمحاذير التي نلاحظ أنها ما زالت قائمة حتى الآن بعد ما يربو على ربع قرن، وخاصة بعد أن تطوّرت هذه التقانات، ودخلت الكثير من الكائنات الحية في مشمولات هذا المجال وظهور اكتشافات جديدة.

وعلى الرغم من أن التقدم في عديد من تقنيات الهندسة الوراثية وغيرها من تقنيات التكنولوجيا الأحيائية، يسهم إسهاماً مؤثراً في دفع عجلة التقدم فى كثير من أوجه الحياة،

ويحقق مزيداً من الرفاهية للأجيال البشرية، حاضرها ومستقبلها، فإن الحقيقة ما زالت ماثلة في أنّ التقدم في بعض هذه المجالات يصاحبه العديد من العقبات التي تنطوي على عدة مشكلات اجتماعية وإنسانية تشكل اعتداء صارخاً على حقوق الإنسان، وتهديداً لقيمه الأخلاقية والدينية ومقدراته الوراثية. ويكفي أن نذكر هنا كمثال، التقدم السريع في مجالات الإخصاب الطبي المساعد والتشخيص المبكر قبل الولادة والعلاج الجينى في الإنسان وغيرها من التقنيات، والتي يمكن أن تقدم حلولاً جذرية لعدد من المشاكل المعقّدة في حياتنا الصحية، كمشاكل العقم وأمراض الدم والتشوهات الخلقية وغيرها. إلا أن هذه التقنيات تنطوي على عدد من المخاطر التي تتنافى مع صميم كياننا الأخلاقي وتراثنا الديني، الأمر الذي يوجب المسارعة بوضع الضوابط الأخلاقية التي تحصّن مجتمعنا، وتضمن عدم اختلاط الأنساب والحفاظ على نقاء الأصول الوراثية لبني الإنسان بما يدعم حقوق الإنسان في معرفة أصوله البيولوجية والحفاظ عليها.

وسنتناول في هذه الدراسة الكائنات الدقيقة والنباتات والحيوانات المعدلة بيولوجياً مع محاولة وضع إطار أخلاقي لدراسات تطبيقات الهندسة الوراثية عليها.

الكائنات الدقيقة المعدلة بيولوجيا :

تتّسم الكائنات الدقيقة طبيعياً بأنه يوجد منها كائنات لها مخاطر جسيمة (شرسة)، وأخرى ذات منافع وفوائد عظيمة للمحيط الأحيائي وللبيئة، إلا أنه أمكن تعظيم المنافع والمخاطر عن طريق تعديلها وراثياً باستخدام تقانات الهندسة الوراثية، ويطلق عليها أساساً المعدلة وراثياً Transgenic microorganisms. وقبل أن نتطرّق إلى فوائد ومخاطر هذه الكائنات علينا أن نعترف بأنه ليس هناك آلة أو وسيلة أو معرفة أخلاقية بالفطرة أو بالغريزة. فالخير والشر في أعيننا جميعاً درجات، ومن ثم فإن مسؤولية الإنسان والمجتمعات في تقرير كيفية استخدام أي معلومة علمية كبيرة. وسنورد في ما يلي فوائد ومخاطر هذه الكائنات بصورة مكثفة على الكائنات الحية والبيئة علّها تمكننا من وضع الإطار الأخلاقي لتقرير حسن الاستفادة منها.

فوائد الكائنات الدقيقة المعدلة بالهندسة الوراثية :

تغطي تطبيقات الاستفادة من هذه الكائنات مجالات متعددة، فتحت فيها آفاق لم تكن متوفرة من قبل في المجال الزراعي، وفي المجال الصناعي، ومجال الرعاية الطبية للإنسان والحيوان، وفي المجال البيئي.

المجال الزراعي :

يمثل أهم الاتجاهات الحديثة لإنتاج كائنات دقيقة محورة وراثياً، واستخدامها كمخصبات أحيائية كبديل للمخصبات الكيماوية التي لها أضرار صحية ووراثية وبيئية، وكذلك الاستفادة منها كمبيدات حيوية تحل محل المبيدات الكيماوية الضارة بالإنسان ومحيطه الحيوي والبيئة التي يعيش فيها. فيمكن مثلاً إنتاج لقاحات محورة وراثياً باستخدام الريزوبيا والأزولا والأزوسبريليم وتستخدم كمخصبات أحيائية. كما أن نقل جينات إنتاج التوكسين (المبيد الأحيائي) من بكتريا باسيلس ثروجينيسس (BT) لتحوير العديد من تحت أنواع بكتريا سيدوموناس – التي يسبب كل منها مرضاً حشرياً مختلفاً – يؤدي إلى القضاء على هذه الأمراض. كذلك أمكن تحوير الفيروسات مثل Baculo virus (باكولوفيرس) وإدخال جين سام من العقرب وتحويره أمكنه العمل كمبيد أحيائي، وقتل الحشرات والفطريات الناقصة.

مجال الصناعة :

مثل استخراج النفط والمعادن وإنتاج الطاقة (الوقود)، وصناعة البلاستيكيات والأنزيمات الصناعية. فنجد مثلاً في مجال استخراج النفط والمعادن أن الوسائل التقليدية الحالية لاستخراج النفط تبقى ما لا يمكن استخراجه من الآبار، لذا يلجأ الآن إلى طرق ميكروبية باستخدام كائنات معدلة Microbial enhanced oil recovery (ER). ويقدر أنه بحلول عام 2010 سوف يتم استخرج ثلث إنتاج النفط في الولايات المتحدة بهذه الطريقة. وكذلك فإن الوسائل الحالية لاستخراج المعادن، إلى جانب تكلفتها العالية تشتمل على معاملات كيماوية يتسبب عنها ملوثات يحملها الهواء وتتسبب في المطر الحامضي. ويجري حالياً إنتاج سلالات ميكروبية محورة من أربعة مجاميع تتميز بمقاومة عالية للظروف الحمضية والحرارة العالية ترتبط بخليط المعادن وتستخدم في استخلاصها. ومن ناحية إنتاج الطاقة، نجد أن مصادر الوقود، من فحم ونفط وغاز طبيعي، تستهلك بكميات كبيرة، وحيث أن مصادرها لا تتجدد فإنها حتماً سوف تستنفد يوما. ولذلك فلا بد من البحث عن بدائل نظيفة يمكن تجديدها. وأحد هذه البدائل هو الميثان، وهو غاز طبيعي تنتجه البكتريا اللاهوائية في الأرض الرخوة الرطبة، وفي القمامة المدفونة في الأرض ويتم تكوين سلالات بكتيرية محورة تمكن من زيادة إنتاجه وجودته. وأحد مصادر الوقود الأخرى الفعالة هو الهيدروجين، إذ أن احتراقه ينتج عنه طاقة وماء فقط، غير أن الهيدروجين النقي سريع الاحتراق (أكثر بكثير من

الجازولين) وتكاليف استخلاصه غير اقتصادية، ومن هنا تظهر أهمية التخمرات البكتيرية كمصدر هام، إذ أن أنزيم الديهيدروجينيز في البكتريا ينتج غاز الهيدروجين من أيونين من الهيدروجين. ولهذا تجري الآن أبحاث على كل من بكتريا كلوستريديم وطحالب كلوريللا. وهي كائنات يمكنها إنتاج غاز الهيدروجين. وفي مرحلة التجارب أيضاً يجري تكوين سلالات محورة وراثياً لزيادة الإنتاج الجيد لتخفيض التكاليف ويستخدم حاليا في إنتاج البلاستيكات التي تدخل في أغراض متعددة. بوليميرات مصنعة منتجة من جزء النفثا الناتج من النفط أو الغاز الطبيعي. وهي ملوثات ثقيلة لأنها لا تتحلل، والتخلص منها بإلقائها في البحار أو أكوام القمامة يضر بالثدييات البحرية والزواحف والطيور، وحرق مخلفاتها يسبب تلوثاً للجو بجزئيات كيماوية في غاية الضرر. ويمكن بإنتاج البلاستيك الأحيائي Bio Plastics التغلب على معظم أو كل هذه المضار، إذ أنه يتحلل بعناصر طبيعية، ويتأثر بالكائنات الدقيقة.

وقد نجد أن بعض الكيماويات التي تدخل في تصنيع البلاستيك تنتج من بعض الكائنات الدقيقة. فمثلاً الألكين أوكسيداز الذي يستخدم بكثافة في صناعة البلاستيك والاسفنج ينتج كغاز على درجة 81° م من بكتريا «ميثيكوكوكس كابسيو لاتس»، والتي توجد في الينابيع الساخنة في مدينة باث بإنجلترا. وهناك أيضاً مجموعة كبيرة من الكائنات الدقيقة يمكنها أن تنتج بوليمرات تدخل فى صناعة البلاستيك. وتتم محاولات الآن لإنتاج كائنات محورة لإنتاج هذه البوليمرات الجديدة والنافعة، والتي سوف تخفض من تكاليف الإنتاج والتلوث البيئي، حيث أن المنتج البلاستيكى يتحلل بيولوجياً إلى جانب فوائده في صناعات أخرى، إذ يمكن استخدامه في خيوط الجراحة والأوعية الدموية الصناعية وإعادة وضع العظام... الخ.

إلى جانب ما تقدم فقد تم أيضا إنتاج إنزيمات الليبيز - الأميليز - البروتينيز، التي تستخدم في الصناعات الغذائية والبيروكسيديز، الذي يستخدم في التشخيص الطبي والغاز الأحيائي إلى جانب تحوير سلالة فطر لإنتاج حمض الستريك، الذي يلزم في صناعة الألياف (المنسوجات) والجلود.

المجـال الطـبـي :

من أهم التطبيقات إنتاج البروتينات المشفرة بالجينات الآدمية بكميات كبيرة في الكائنات الدقيقة المعدلة لعلاج الكثير من الأمراض، وكان أول منتج هو الأنسولين عام 1982 واستخدامه في علاج مرض السكري، وذلك عن طريق تطعيم جينات الأنسولين الآدمي في

بلازميد تم إدخاله في بكتريا القولون (E.coli)، ثم إنتاج هرمون النمو الآدمي (hGh) الذي يؤدي نقص إفرازه إلى تقزم الأطفال. وكان هذا الهرمون ينتج من الغدة النخامية للموتى بكميات ضئيلة وتكاليف باهظة، والذي كان يسبب في بعض الأحيان عدوى مرضية أخرى (Creutzfeldt-Jacob Syndrome) تسبب موت المرضى بالتقزم. كما أمكن إنتاج أنزيم Plasminogen activator (LPA) لعلاج الجلطات ومرضى القلب. وتوالى إنتاج البروتينات الآدمية والإصابات الفيروسية والتجلط الدموي وضعف المناعة... الخ. بالإضافة إلى إنتاج مضادات حيوية جديدة أنتجت الكائنات المحورة أيضاً تطعيمات غاية في الأهمية مثل تطعيم ضد مرض الكبد الوبائي (ب) والحصبة والسعار في الإنسان وكذلك المنتجات التشخيصية للأمراض إلى جانب تطعيم ضد الحمى القلاعية في الحيوان.

المجال البيئي :

مثل معالجة مياه الصرف والمواد الكيماوية الضارة والتخلص من المعادن الثقيلة. ففي مجال معالجة مياه الصرف سواء كان ناتجاً من صرف منزلي أو زراعي أو من مصانع أو أمطار ملوثة لإعادة استخدام هذه المياه، وقد أمكن عزل وكلونة العديد من الجينات المسؤولة عن إفراز سكريات عديدة خارج الخلايا من بكتريا Zoogtoed وإدخالها مع الجينات التي تحلل المواد العضوية في كائن واحد معدل وراثياً يزيد من كفاءة تنقية مياه الصرف الصحي. ويتم الآن تكوين كائنات معدلة وبكلونة جينات إنتاج بروتينات Metoilto thioneins ذات القدرة العالية على التخلص من المعادن الثقيلة مثل الكادميوم والنحاس من مياه الصرف لتنقيتها.

مجال معالجة المواد الكيماوية الضارة والمعادن الثقيلة :

يوجد الكثير من المواد الكيماوية السامة للنبات والحيوان التي يتم إطلاقها في البيئة كالمبيدات أو لحماية الأخشاب أو في المخلفات مثل النفثالين، والأنثراسين، والفينول، والزيلين... الخ. وفي منتصف الستينات اكتشف الكثير من الكائنات الدقيقة التي تكسر هذه المركبات. فمثلاً بكتريا التربة المسماة سيدوموناس يمكنها التمثيل الغذائي لأكثر من مائة مركب كيماوي عن طريق أنزيمات توجد جيناتها على الكروموسوم أو البلازميدة أو كليهما. والبلازميدات متخصصة للمادة الكيماوية التي تحللها، ومن ثم فإن نقل هذه البلازميدات التي تحمل الجينات المتخصصة في إنتاج أنزيمات تحلل كيماويات معينة، تمكننا من الحصول على بكتريا معدلة وراثياً تكون قادرة على تحليل العديد من المركبات الكيماوية في وقت واحد

(سوبر). وأول كائنات دقيقة معدلة لها القدرة على تحليل المواد الكيماوية في النفط قام بتكوينها Ananda Chakrabarty عام 1970 إذ نقل البلازميدة التي تحلل الكامفر إلى بكتريا بها بلازميدة تحول الأوكتان وكون سلالة الكامفر والأوكتان معاً، كما نقل إلى بكتريا بها بلازميدة تهضم الزيلين بلازميدة من بكتريا تهضم النفثالين. ولتلك البكتريا المحتوية على بلازميدتي الكامفر والأوكتان نقل إليها البلازميدة التي تحتوي الزيلين والنفثالين. وبذلك أنتج بكتريا معدلة عندما استخدمت في النفط الخام عملت على تنقيته من الكامفر والأوكتان والزيلين والنفثالين، التي استخدمتهم كمصدر للكربون فيها . وقد حصل Chakrabarty على أول براءة اختراع لكائن دقيق محور وراثياً في الولايات المتحدة.

وبعد التعرف على جينات المقاومة للمعادن الثقيلة، مثل الزرنيخ والكادميوم والرصاص، فى البكتريا تم نقلها إلى كائنات دقيقة تستغل فى إزالة سمية المركبات المحتوية على معادن ثقيلة. هذا بالإضافة إلى تكوين كائنات دقيقة معدلة يمكنها التخلص من الكربون المهدرج الناتج عن الصناعة أو حوادث التسريب في خزانات منتجات النفط أو الحرائق أو المناجم وذلك بتحويله إلى ثاني أكسيد كربون وماء.

مخاطر ومضار الكائنات الدقيقة المعدلة بالهندسة الوراثية :

هناك مخاطر للكائنات الدقيقة المحورة بالهندسة الوراثية قد تحدث بغير قصد، مثل تسرب كائن من المعمل، مما يسبب أضراراً للكائنات الحية في البيئة المحيطة. وقد تحدث أيضاً أضرار للعاملين عند تداول الكائنات الضارة المحورة نتيجة عدم الالتزام بإجراءات الوقاية الضرورية، إلى جانب أن استخدام الكائنات المحورة دون التأكد من سلامتها في التصنيع الغذائي والدوائي قد يسبب تلوثاً خطيراً يؤدي إلى أضرار قد تسبب الموت.

ومن الأمثلة على المخاطر غير المتعمدة إنتاج كائنات معدلة لتنظيف بقع النفط في مياه البحار، ولكن بقاء هذه الكائنات بعد استهلاكها للنفط قد يحولها إلى كائنات قادرة على التهام الكائنات البحرية مما يهدد بفناء الثروة البحرية. وعلى نفس المنوال فإن الكائنات التي حورت للتحليل الخلوي والتخلص من الـ د.د.ت تسبب بعضها، على غير المتوقع، في تحويله إلى د.د.د الأكثر ثباتاً وضرراً. كما أن تحوير فيروسات المناعة البيولوجية قد يؤدي إلى ظهور أفراد عديمة الأهلية عند العدوى بها.

وفي كل هذه الحالات فإن اتخاذ احتياطيات الأمان الأحيائي في أماكن الأبحاث وعلى العاملين جميعاً وتطبيقها بكل دقة مع دراسة تقييم المخاطر من شأنه تقليل أو منع هذه

الأضرار، ولكن المخاطر الناتجة بتعمّد نتيجة لسوء استغلال التقنيات الحيوية تسبب ضرراً بليغاً، مثل إنتاج كائنات معدلة قادرة على استهلاك النفط فتجف مصادره، وما يؤديه ذلك من ضرر اقتصادي يهدد المجتمعات البشرية.

أمّا الأخطر من ذلك وهو ما لا يمكن مواجهته فهو استخدام الكائنات الدقيقة المعدلة بالهندسة الوراثية كأسلحة بيولوجية سواء في الحرب أو الإرهاب تقضي قضاء تاماً وسريعاً على البشر والحيوانات والنباتات والنظم البيئية.

وعلى الرغم من أنه يوجد طبيعياً كائنات دقيقة ممرضة يمكن استخدامها كأسلحة بيولوجية تشمل البكتريا ثمانية وعشرين منها (22) ممرضة للإنسان، (2) للحيوان الاقتصادي، (4) للنبات الاقتصادي، ومن الفيروسات أربعة وأربعين، (28) منها ممرضة للإنسان، و(15) للحيوان الاقتصادي، و(1) للنبات الاقتصادي ومن الفطريات ثمانية ممرضة للنبات الاقتصادي. هذا إلى جانب وجود 18 سماً من مصادر بيولوجية.

الأسلحة الميكروبية المعدلة بالهندسة الوراثية :

نشر Richard Preston في أول مارس 1998 أن شركة M.P.O. Vector في كولتسوفو بسيبيريا أنتجت بالهندسة الوراثية فيروسات مؤلفة من فيروس الجدري وفيروس Venezuelan equine encphalitis مما يسبب مرضاً شبيهاً بالجدري ولكن له أعراض على المخ. كما سبق أنْ نشرت الأسوشيدس برس في 14 فبراير 1998 أن وحدة البكتريولوجيا في المعهد الطبي لبحوث الأمراض المعدية بالجيش الأمريكي (USAMRIID) صرحت بأن روسيا طورت صورة جديدة من الانثراكس قد تستطيع أن تتخطى التحصين باللقاح الذي يعطى الآن للقوات المسلحة الأمريكية ضد هذا السم، وأن هذا يسمى انثراكس ولكنه يحتوى على أجسام أخرى bullets مختلفة. وعليه، فإنه يمكن القول أن هذا أول كائن دقيق محور وراثياً يسجل كسلاح بيولوجي، وليس في هذا أي غرابة لأن معظم ميكروبات الحرب البيولوجية قد حدث فيها طفور وانتخاب بالطرق التقليدية لصفات تزيد من كفاءتها، وكذلك فإنه من الممكن أن تكون قد أنتجت سلالات أخرى محورة وراثيا أو في طريقها لذلك، إذ أنه من الممكن إيلاج العديد من الجينات القادرة على إنتاج السموم مع تلك التي لها قدرة فائقة على العدوى في كائن واحد، أو التصاق بروتينين سامين مثل البوتكس والريسين مثلا، مما يؤدي إلى تكوين سلالات محورة أكثر ضراوة من العادية، وهذا يتوقّع أن يحدث إنْ لم يكن قد حدث فعلاً.

وعلى الرغم من التطوير المستمر للأسلحة البيولوجية، فإنها يمكن أن تكون أشدّ خطورة باستخدام تقنية كلونة الجينات بأكثر من عنصر معين في البكتريا والفيروس مثلاً. إن إدخال جينات السموم في بكتريا مقاومة للمضادات الحيوية مثل تلك التي تستقر في القصبة الهوائية أو القناة الهضمية في الإنسان سوف ينتج بكتريا يستحيل التخلص منها بالمضادات الحيوية المعروفة، ويمكن أيضاً أن تستخدم الهندسة الوراثية في تحويل الأسلحة البيولوجية لتكون أكثر مقاومة للضغوط البيئية مثل الرطوبة الزائدة والأشعة فوق البنفسجية التي تحطم العديد من هذه الأسلحة، ويمكن كذلك كلونة جينات الانتحار (conditional sucid genes) وبالتالي تسبب الموت في فترة قصيرة.

الأسلحة أو القنبلة الإثنية (العرقية) :

إن فكرة الأسلحة العرقية، بناء على الاعتقاد بأنه يمكن مهاجمة أجناس بشرية تحتوي على تراكيب وراثية معيّنة بأسلحة بيولوجية لتهاجم هذا التركيب المعين دون غيره، ليست جديدة بل كانت موجودة حتى من قبل ظهور الهندسة الوراثية. فقد لوحظ في عام 1915 أن السود أكثر عرضة للموت من مرض حمى الوادي (مرض يسببه فطر معين موطنه وادي سان جواكين في كاليفورنيا) عن البيض. ويقال أيضا إنّ الحكومة البيضاء في جنوب إفريقيا أمرت بعمل برنامج لتطوير سلاح بيولوجي بالهندسة الوراثية خصيصاً لقتل السود، وذلك بخليط من الأنفلونزا والدفتريا. كما أن الأشخاص ذوي العيون الزرقاء يمكن القضاء عليهم بفيروس الأبيولا.

وقد نشرت جريدة الصنداي تايمز الإنجليزية في 1999/1/11 أن إسرائيل تقوم بإنتاج سلاح بيولوجي يستخدم ضد العرب - دون اليهود - الذين يحملون جينات معينة لا توجد في اليهود. وإذا وضعنا في الاعتبار مقولة أنّه يمكن لفيروسات قاتلة معينة عدوى جينات معينة يحملها عرق معين فإنّه لا يمكن غض الطرف عما نشر خاصة أن نفس الجريدة سبق لها في 1998/3/10 تحت عنوان «المفاجأة الكبيرة» أن ذكرت أنّ الطائرات الحربية الإسرائيلية قد جُهزت لتحمل أسلحة كيماوية وبيولوجية صُنعت في أحد معاهد البيولوجيا السرية الرئيسية المجهزة لإنتاج الأسلحة الكيماوية والبيولوجية في ضاحية في تل أبيب تسمى NesTziyona أو Tsiona، وأصبحت أطقم الطائرات الحربية الآن مُدربة على تحميل طائرات فـ16 الحربية بتلك الأسلحة خلال دقائق من إعطائها الأمر بالهجوم. ويقال إن إسرائيل قد استفادت من الأبحاث التي أجريت في جنوب إفريقيا على السلاح الملون (Pigmentation Weapon).

ويعرف العلماء أن هناك فروقاً عرقية على المستوى الوراثي. فالأجناس المختلفة تختلف في حساسيتها للعناصر المُعدية، فهناك العديد من البروتينات التي تختلف في المجاميع العرقية المختلفة، وإن البحوث في مجالات متعددة سوف تضيف بكثافة إلى ما نعرفه الآن. فمثلا مشروع الجينوم البشري المتباين The Genome Diversity Project يجمع مادة وراثية من عشائر حول العالم قد تكون في خطر من التحضر أو الأمراض أو جينات الانتحار التي تسبب موت الخلية المبرمج، كما تدرس الفروق الوراثية بين العشائر لتفهم كيفية تطورها. وتستخدم أيضا البصمة الوراثية في دراسة الفروق بين العشائر المختلفة وداخلها. فنظريا يمكن استخدام هذه المعلومات لتصميم سلاح بيولوجي بالهندسة الوراثية يقضي على تركيب وراثي خاص. وعملياً يجب أن نضع في الاعتبار أن هذا السلاح قد لا يعمل كما خطط له، فلم توجد بعد جينات تُقسم أي عشيرة مطلقاً عن عشيرة أخرى، كما أن العشائر لا تناسب مطلقا الحدود الجغرافية أو السياسية، فأي شخص يحاول تطبيق مثل هذه الأسلحة فعليه أن يكون مستعداً لقتل بعض من ذويه وكذلك بعض من العشائر الصديقة.

وبالرغم من أن تطوير الأسلحة البيولوجية بالهندسة الوراثية ما زال تحت المناقشة، فإن الأسلحة العرقية علمياً بعيدة المنال، غير أن التطور العلمي السريع هو مصدر قلق بالغ. ويذكر «مالكم داندو» أستاذ الأمن الدولي في جامعة برادفورد، وخبير الأسلحة البيولوجية أنه يتوقع سرعة انتشار هذه التقنية، ويعتقد أن امتلاكها العقد القادم ربما سيقتصر على الدول الغربية، ولكنه يبدو من غير المحتمل خلال العشرين عاماً القادمة أن يظل الأمر كذلك. وبالتأكيد فإنه في مدى خمسين عاماً ستنتشر تماماً القدرة على تصنيع أنواع مختلفة من الأسلحة البيولوجية الجديدة المحورة والعرقية.

ولمواجهة المخاطر الجسيمة التي تشكلها الأسلحة البيولوجية المحورة وراثياً بما فيها من الأسلحة العرقية، لا بد من جملة من الإجراءات؛ فمن الناحية الأخلاقية لا بد من تطوير تعاون دولي كامل لحظر إنتاجها والتفتيش عليها، مع وضع عقوبات صارمة على من يخالف ذلك، أسوة بالأسلحة النووية. غير أن مثل هذا التعاون الدولي للأسف لم يؤت ثماره على مستوى الأسلحة البيولوجية العادية (غير المنتجة بالهندسة الوراثية). فقد نشرت النيويورك تايمز في 2001/5/20 أن الولايات المتحدة تنوي الامتناع عن تأييد مشروع بروتوكول تنفيذ المعاهدة الدولية لحظر الأسلحة البيولوجية وانسحابها منها، وذلك بعد محادثات دامت ست سنوات بجنيف، وكان المتوقع إقرار المعاهدة في نوفمبر 2001. كما تعارض الصين فتح

منشآتها للتفتيش الدولي وأيضا باكستان، لأنها تخشى أن تطول عمليات التفتيش عن الأسلحة البيولوجية منشآتها النووية. وهكذا أوقف تنفيذ المعاهدة الدولية لحظر الأسلحة البيولوجية.

كما أنه من الممكن توعية وتعليم العشائر، التي قد تكون هدفاً لهذه الأسلحة بالاحتياطات والحماية والوقاية، التي تتخذ في حالة هجوم بحرب بيولوجية، واستخدام خطط مواجهة الكوارث، مثل تخزين الإمدادات - خاصة الطبية - اللازمة في أجزاء العالم المختلفة حتى يمكن نقلها بسرعة للمناطق المهاجمة. وهناك ضرورة للبحث عن وسائل للتحذير المبكر من الهجوم بهذه الأسلحة.

وعلى مستوى الكائنات الدقيقة المعدلة بالهندسة الوراثية عموماً، والتي يتم الآن تداولها على نطاق واسع نظراً للتوسع السريع في مجالات التخمرات الصناعية، أصبحت هناك ضرورة ملحة لأن يتم هذا التداول تحت ظروف من الضوابط والأمان الأحيائي تؤكد الحدّ الأدنى من المخاطر للعاملين وللبيئة. ونظراً إلى أن كائنا دقيقا تم تغييره وراثياً بالنقص أو الاقتضاب ربما تتناقص خطورته في إحداث عدوى في الإنسان أو الحيوان نتيجة لنقص جين، وكذلك فإن إدخال جينات غريبة في كائن ما في موقع معين ربما تقلل أو تزيد من شراسته. فكل تداول وراثي يجب تقييمه على أساس حالة بحاله، وكلما كان ممكنا يتم تحوير الكائن بحيث تختزل قدرته المرضية وقدرته على الانتشار والبقاء في البيئة. وطالما تم تقدير مستوى خطورة الكائن فيجب أن يتم التعامل معه بناء على القواعد التي تتخذ في المجموعة التي ينتمي خطره إليها. وعموماً يجب الأخذ في الاعتبار قبل القيام بأي دراسات للتحوير بالهندسة الوراثية عدم استخدام نسخ كاملة من الجينوم أو تكرار كامل له، كما يجب التأكد من أن احتمال تكوين اتحادات جديدة مع الكائنات الدقيقة الخارجية هو في حده الأدنى أو أنه غير قائم إطلاقاً.

وبصفة عامة فقد أخذت الكثير من الدول من خلال لجان الأمان الأحيائي ولجان الأخلاقيات بوضع مستويات من الضوابط والاحتياطات والأمان الأحيائي وتقدير أو تقييم المخاطر على صحة الإنسان والنظام البيئي.

النباتات المعدلة بيولوجيا :

تعتمد تقانات إنتاج نباتات محورة بالهندسة الوراثية على إدخال أو نقل مورثات (جينات) محددة من مصادر مختلفة (نباتية - كائنات دقيقة - حيوانية) إلى هذه النباتات بهدف أن تعبر

هذه المورثات عن خصائصها في النبات المنقولة إليه لتحقيق هدف معين، إذ يكتسب النبات المحور وراثياً هذه الخصائص أو الصفات التي لم تكن موجودة به أصلاً.

وهذه الخصائص متعددة وتشمل :

- رفع القدرة الإنتاجية لبعض المحاصيل وإطالة مدة صلاحيتها للتخزين والتصدير.
- التغلب على مشكلة العقم في أعضاء الذكورة لزيادة إنتاج المحاصيل.
- تحسين القيمة الغذائية وزيادة المحتوى البروتيني والأحماض الأمنية الضرورية.
- تغيير خواص المحصول إلى صورة أفضل لمنفعة الإنسان (مثل زيادة حمض الأوليك في فول الصويا لزيادة ثباته وتقليل الأحماض الدهنية المشبعة)، وتغيير كمية البكتين في الطماطم لتحسين استخدامها في الطهي وتحويل زيت اللينوليك في الكتان لزيت يستخدمه الإنسان.
- مقاومة إصابة النبات بالآفات الحشرية والأمراض النباتية (الفيروسية - البكتيرية - الفطرية - النيماتودية).
- مقاومة الظروف البيئية المعاكسة أو غير الملائمة (الملوحة وحموضة التربة - الحرارة - الجفاف - الصقيع) .
- مقاومة تأثير الرش بمبيدات الحشائش.
- إنتاج لقاحات ضد الأمراض (تحت التجريب) مثل تفاح يعالج مرض «الزهايمر» - موز يستخدم للتطعيم ضد التهاب الكبد الوبائي بفيروس «ب» - بطاطس للتطعيم ضد الإصابة بالكوليرا وغيرها من ميكروبات الإسهال المعوي - تبغ ينتج مواد مضادة لبكتريا تسوس الأسنان - طماطم تحتوي على بروتين يعمل على تقليل نسبة الكوليسترول في الدم.

وتتسابق دول العالم المتقدمة، وعلى قمتها الولايات المتحدة الأمريكية، ومعها بعض الدول النامية أيضاً، على إنتاج النباتات المعدلة بالهندسة الوراثية، وتأسست لذلك شركات ضخمة للبيوتكنولوجيا، ومن بينها شركات متعددة الجنسيات في هذا المجال الذي يدّر عائداً ضخماً خصوصاً بعد صدور قانون حماية الملكية الفكرية بتسجيل براءات الاختراع واتفاقية التجارة العالمية.

وقد أصدر اتحاد العلماء المهتمين بالغذاء والبيئة في الولايات المتحدة Food and Environment Union of Concerned Scientists قائمة تشمل تسعة وثلاثين

محصولاً معدلاً وراثياً من إنتاج شركات بيوتكنولوجية أمريكية منفردة أو مشتركة سمح بتداولها في الولايات المتحدة (وللتصدير أيضا) بعد استيفائها لمتطلبات السلامة والصلاحية للهيئات المعنية بذلك في الفترة من عام 1994 حتى عام 2001 نوجزها في ما يلي:

ثلاثة أصناف من الكانولا :

1. صنف منتج لزيادة حمض اللوريك لاستخدامه في الغذاء وصناعة الصابون (عام 1995).
2. صنف لمقاومة مبيد الحشائش جلايفوسات للتحكم في الحشائش (عام 1999).
3. صنف لمقاومة مبيد الحشائش جلفوسينات للتحكم في الحشائش (عام 2000).
4. صنف واحد من الشيكوريا لمقاومة العقم الذكري لتسهيل عملية التهجين (1997).
5. 15 صنفاً من الذرة :

- صنف مقاوم لمبيد الحشائش جلفوسينات ولمقاومة العقم الذكري للتحكم في الحشائش وتسهيل التهجين (غير معروف تاريخه) .
- صنف مقاوم لمبيد الحشائش جلفوسينات للتحكم في الحشائش (غير معروف تاريخه).
- صنف مقاوم لمبيد الحشائش جلفوسينات للتحكم في الحشائش ويحتوي على Bt toxin لمقاومة حشرة ثاقبة الذرة الأوربية (1998).
- صنف يحتوي على Bt toxi لمقاومة حشرة ثاقبة الذرة الأوروبية (1995).
- صنف مقاوم لمبيد الحشائش جلفوسينات للتحكم في نمو الحشائش ويحتوي Bt toxin مقاومة حشرات حرشفية الأجنحة (2001).
- صنف عقم ذكري لتسهيل التهجين (1998).
- صنف آخر يحتوي على Bt toxinلمقاومة حشرة ثاقبة الذرة الأوربية (1997).
- صنف مقاوم للمبيد الحشري جلفوسينات للتحكم في نمو الحشائش (غير معروف).
- صنف يحتوي على Bt toxin لمقاومة حشرة ثاقبة الذرة الأوربية (1996).
- صنف مقاوم لمبيد الحشائش جلفوسينات للتحكم في الحشائش وكذلك Bt toxin لمقاومة الحشرة ثاقبة الذرة الأوربية (1998).
- صنف مقاوم لمبيد الحشائش جليفوسات للتحكم في نمو الحشائش (1998).
- صنف آخر يحتوي على Bt toxin لمقاومة حشرة ثاقبة الذرة الأوربية (1995).
- صنف آخر يحتوي على Bt toxin لمقاومة حشرة ثاقبة الذرة الأوربية (1996).
- صنف ذرة فشار يحتوي على Bt toxin لمقاومة حشرة ثاقبة الذرة الأوربية (1998).
- صنف ذرة سكرية يحتوي على Bt toxin لمقاومة حشرة ثاقبة الذرة الأوربية (1998).

6. أربعة أصناف قطن :

- صنف مقاوم لمبيد الحشائش بروموكسينيل للتحكم في الحشائش (1995).
- صنف يحمل Bt toxin لمقاومة حشرات دودة اللوز في القطن ودودة الطباق الإبطية (1995).
- صنف مقاوم لمبيد الحشائش بروموكسينيل للتحكم في الحشائش و Bt toxin لمقاومة حشرة دودة لوز القطن وحشرة دودة الطباق الإبطية (1998).
- صنف مقاوم للمبيد الحشري جليفوسات للتحكم في الحشائش (1996)
- صنف كتان واحد: مقاوم لمبيد الحشائش سلفونيل يوريا لينمو في تربة بها متبقيات المبيد (1999).
- صنف واحد بابايا (قلوون الشجر) مقاوم لفيروس رنج سبوت البابايا (1997).

7. ثلاثة أصناف بطاطس :

- صنف مقاوم للمرض الحشري الذي تسببه خنفساء بطاطس كلورادو (1995).
- صنف مقاوم للمرض الحشري الذي تسببه خنفساء بطاطس كلورادو ومقاوم لفيروس الأوراق في البطاطس (1998).
- صنف مقاوم للمرض الحشري الذي تسببه خنفساء بطاطس كلورادو ومقاوم لفيروس Y في البطاطس (1999) .

8. ثلاثة أصناف فول الصويا :

- صنف مقاوم لمبيد الحشائش جليفوسينات للتحكم في الحشائش (1995).
- صنف آخر مقاوم لمبيد الحشائش جلفوسينات للتحكم في الحشائش (1998).
- صنف لزيادة حمض الأوليك لزيادة ثبات الزيت وتقليل الأحماض الدهنية غير مشبعة (1997).
- صنف كوسة واحد مقاوم لفيروسات تبرقش البطيخ 2، وفيروسات التبرقش الأصفر في القرع الصيفي، وتبرقش الخيار (1997).

9. صنفان من بنجرلسكر :

- صنف مقاوم لمبيد الحشائش جليفوسات للتحكم في نمو الحشائش (1999).
- صنف آخر مقاوم لمبيد الحشائش جلفوسينات للتحكم في نمو الحشائش (2000).

خمسة أصناف من الطماطم، أربعة منها لتغيير النضج من أجل زيادة القيمة التسويقية. أحدهما عام (1994)، وثلاثة سنة (1995)، وواحد ذو قشرة سميكة مع تغيير البكتين لزيادة قيمته في الطهي (1996).

وتجدر الملاحظة هنا أن الأصناف ذات الهدف الواحد داخل نفس النوع منتجة بتقنية استخدم فيها مصدر مختلف للجينات المنقولة.

إن معظم النباتات المعدلة وراثياً تتبع المحاصيل الحقلية والفاكهة والخضر، والتي تستخدم أساساً في تغذية الإنسان، وتقدم حلولاً للتغلب على الكثير من المشاكل التي تواجه المهتمين بالنهوض بالإنتاج النباتي، مثل رفع الإنتاجية كما ونوعاً أو رفع قدرات النباتات على تحمل ملوحة التربة وقلة خصوبتها، وكذلك مقاومة الضغوط البيئية المختلفة من حرارة وجفاف وصقيع والضغوط الحيوية من مقاومة الآفات الحشرية والأمراض النباتية، بل وتعدت هذا كله في التجارب الحالية لاستخدام النباتات كمصانع أحيائية لإنتاج الأجسام المضادة لأغراض العلاج والتشخيص (حضانات أحيائية Bioreactors) للأمراض التي تصيب الإنسان، وكذلك استخدامها في إنتاج الفاكسينات للتطعيم ضد الأمراض عند تناوله هذه النباتات أو ثمارها.

ومن هنا يدور جدلٌ ومناقشات عن: أولاً مدى قدرة هذه النباتات في القضاء على الجوع العالمي. وثانياً ما هي تأثيراتها المحتملة على صحة الإنسان ومخاطرها على البيئة والتنوع البيولوجي.

وقد تضمنت هذه المناقشات الكثير من المسائل الفلسفية، مثل البذور الماردة أو الشيطانية، وأغذية فرانكشتين، ودور الخالق، وتَملُّك صور الحياة، وطهارة البيئة أو قداستها.

ومن المعروف أن محاولات النهوض بالإنتاج النباتي على مستوى العالم وبخاصة في الدول النامية له هدف أخلاقي يتمثل في تقليل الفقر والجوع وتحقيق العدالة. واعتقد الكثيرون أن تطبيقات الهندسة الوراثية على النباتات التي يستهلكها الإنسان في غذائه سوف تمكن – بأساليبها المختلفة – من القضاء على الجوع العالمي وترفع من مستوى رفاهية البشر في دول العالم الثالث. ويختلف البعض في هذا الرأي من منطلق أن نقص الغذاء بمفرده هو المسؤول عن الجوع. فهذا إلى حد ما يهمل أسباب الفقر، من عدم عدالة توزيع الغذاء، وعدم عدالة توزيع الأرض، والكثافة السكانية العالية، وسوء التعليم، التي توضح الطبيعة المتعددة

للجوع إلى جانب طبعاً زيادة النمو السكاني وعدم الاستقرار السياسي. فيمكن إذن أن تعمل النباتات المحورة وراثياً على تسريع التقليل ولو جزئيا من وطأة الجوع، غير أن ارتفاع ثمنها لا يجعلها في متناول الفقراء.

وللأسف وعلى العكس مما توقع البعض في أن تساهم المحاصيل المعدلة بالهندسة الوراثية في التنمية الزراعية، ومن ثم في البعد الاقتصادي والاجتماعي في الدول النامية أو دول الجنوب، نجد أن شركات البيوتكنولوجيا العملاقة أبدت تصرفات يمكن اعتبارها مشكلة أخلاقية، إذ تسعى هذه إلى زيادة أرباحها بغض النظر عما يمكن أن تحدثه من تخريب أو تدمير للزراعة واقتصاديات هذا الجزء من العالم. فمثلاً هناك شركتان أمريكيتان أنتجتا «فانيلا Vanilla» من نباتات محورة وراثياً، السعر التجاري للرطل منها 50 دولاراً بينما السعر التجاري للرطل المنتج من زراعة نباتات عادية غير محورة يبلغ 1200 دولار وسوف يؤدي هذا إلى اكتساح أو محو حياة 100.000 مزارع في العالم الثالث منهم 70.000 في مدغشقر فقط. وهذا الوضع سيكون مأساة اقتصادية للعديد من دول الجنوب. كما أن هناك محاولات لتعديل أو تحوير محاصيل تتعارض مع اقتصاديات العالم الثالث مثل البن، والكاكاو، والدخان، وزيت النخيل، والسكر. وربما تنجح بعض أصناف هذه المحاصيل المعدلة في المناطق المعتدلة جغرافياً Temperate zone، وعليه تعمل على تخريب اقتصاديات العديد من الدول النامية التي تعتمد على واحد أو أكثر من هذه المنتجات، وبخاصة وأن هذه الدول الفقيرة مثقلة بالديون وليس لديها صناعات تركن إليها قادرة على استيعاب فائض العمالة من الفلاحين الذين سيفقدون عملهم في زراعة هذه المحاصيل طبيعياً.

كما أن اتجاه الشركات العملاقة إلى إنشاء المزارع الكبيرة للمحاصيل المحورة سيؤثر حتماً على أسواق الدول النامية، مثل السكريات المصنعة والزيوت، إلى جانب أن بذور هذه المحاصيل لا تصلح للزراعة إلا لموسم واحد، مما يشكل عبئاً اقتصادياً بالنسبة إلى فقراء المزارعين، وقد حدث فعلاً أن السكريات المصنعة قد أثرت سلبياً على صناعة السكر في بلدان المنطقة الاستوائية.

ومن الأمثلة على المشاكل الأخلاقية المتعلقة باستثمارات الشركات العملاقة في زراعة مساحات واسعة من محاصيل محورة بدول نامية ما قامت به شركة مونسانتو الأمريكية عام 1988 باستثمار 550 مليون دولار في صنف محور من فول الصويا المقاوم لمبيد الحشائش

جليفوسات في البرازيل، وسمحت الحكومة البرازيلية بذلك كأول محصول منتج بالهندسة الوراثية بها، وقام كبار ملاك الأراضي الزراعية الأغنياء أصلا بزراعة مساحات شاسعة في المناطق التي تزرع صويا لاستخدامه في تغذية الماشية للتصدير، وتوسعوا في مراعي الصويا على حساب الأضرار البيئية التي تنجم عن ذلك. والفلاح الفقير غير القادر على شراء بذور هذه الصويا لم يزرعها وتأثرت محاصيله كثيراً بالجفاف، ولم يحصل على أي فائدة من هذه البذور المعدلة، إذ عادت الفائدة على كبار المزارعين وعلى الشركة نفسها.

أما بالنسبة إلى تحسين صنف الذرة apomitic وتحويره وراثياً، فقد قام المركز الدولي لتحسين الذرة والقمح (CIMMYT) بالتعاون مع العلماء الفرنسيين في هيئة الأورستوم (ORSTOM) والحكومة المكسيكية على تطوير هذا الصنف بنقل جين من صنف قريب من الذرة Tripsacum إلى الصنف المزروع. وقد اتبعت في ذلك طريقتان: إحداهما التزاوجات التقليدية على نطاق واسع، كما يتبع في التربية التقليدية، والأخرى طريقة الاستراتيجية الجزئية. فقد أمكن إنتاج هجين الذرة apomitic الذي يسمح لفقراء المزارعين بالاستفادة من قوة الهجين مع إمكانية الاحتفاظ بالبذرة وزراعتها لموسم آخر. ويحقّق هذا التعاون بين المؤسسات العلمية الدولية ميزة أخلاقية على عكس مثال الصويا السابق.

مخاطر النباتات المعدلة بالهندسة الوراثية :

إن التأثيرات الضارة التي يمكن أن تنتج من استخدام أو إطلاق النباتات المعدلة ليس من السهولة بمكان توقعها أو تصورها، نظراً لحدود إمكانياتنا الحالية بالتداخلات المعقدة للنظم البيولوجية في البيئات المختلفة والمبنية على معلوماتنا المحدودة في نظم الفسيولوجيا والوراثة والتغذية. هذا إلى جانب ما هو معروف عن أن الجين الواحد قد يؤثر في أكثر من صفة، كما أن الصفة الواحدة قد تتأثر بأكثر من جين. وبالتالي فلا يمكن دائماً توقع كيف سيكون تعبير الجين في نظام جديد، وهل سيكون لهذا الجين نفس التأثير في نظام آخر أم لا. إلى جانب أنه ليس بالضرورة أن نقل جين من نوع نباتي يؤكل إلى نوع آخر يؤكل يكون آمناً تماماً. فقد يؤثر هذا الجين بطريقة غير متوقعة على البروتينات الأخرى في النبات المنقول إليه، حيث أن الخلية الحية تُبقى حياتها نتيجة لتداخل آلاف الأنواع من الجزيئات التي تحتويها وفي بعض الحالات فإن التغيير في جين واحد قد يسبب الموت أو زيادة الحساسية للإصابة بأمراض. ومن الممكن أيضاً أن تغيير جين أو إضافة جين جديد قد يغير التوازن

الجزئي للخلية بطريقة غير متوقعة، وعليه يجب اختبار النبات المعدل وراثياً بكل عناية كما لو كان نباتا قادماً من كوكب آخر.

وعموماً سنذكر في ما يلي بعض مخاطر النباتات المعدلة بالهندسة الوراثية على الإنسان كما ظهرت عند استهلاكه هذه النباتات أو منتجاتها وكذلك مخاطرها على البيئة المحيطة.

مخاطر النباتات المعدلة على الإنسان :

1 ـ **الحساسية** : من المعروف أن الحساسية تسببها بروتينات، وأن النباتات المعدلة تضيف بروتينات لمنتجاتها التي ربما تسبب حساسية لمن يعانون من الحساسية عند تناولهم هذه المنتجات. فمثلا نقل جين يصنع بروتينات تسبب حساسية وتوجد في اللبن إلى نبات جزر، فإن الذين لديهم حساسية لهذه البروتينات سيعانون عند أكلهم لهذا 'الجزر إذا لم يتم تحذيرهم. كما أن النباتات المعدلة قد تنتج من نقل جينات مسؤولة عن إنتاج بروتينات معينة من كائنات حية غير صالحة للأكل، وبالتالي فإن بعض هذه البروتينات المنقولة قد تسبب حساسية لدى المستهلك. وقد وجد أن فول الصويا المنقول له جين من نبات أسمه Brazil nut أدى إلى حدوث حساسية لبعض من تناولوه، وأثبتت الدراسات أن بروتين هذا الجين المنقول هو السبب في الحساسية.

2 ـ **مقاومة المضادات الأحيائية** : تستخدم في تقنية الهندسة الوراثية جينات مقاومة للمضادات الأحيائية كمعلمات مختارة للدلالة والتعرف على دخول الجين المرغوب في الخلايا المنتجة. وقد وجد أن هذه الجينات التي لم يصبح لها أي فائدة تستمر في التعبير في إنتاج الأنزيمات المحطمة للمضادات الأحيائية في أنسجة النبات المعدل، "والجينات المعلمة المعتادة هي جين npII الذي يعطي مقاومة للكاناميسين والنيوميسيين والجنيتسين وكذلك الـ blagene الذي يقاوم الأمبسيلين. ووجود هذه الجينات في الأغذية يكسر المضادات الأحيائية التي يتعاطاها الإنسان، كما أن جينات المقاومة هذه قد تنتقل إلى بعض الميكروبات الممرضة للإنسان وتجعلها منيعة تماماً ضد المضادات الأحيائية وتتفاقم المشكلة.

3 ـ **إنتاج السموم** : إن إنتاج نباتات معدلة لها القدرة على سحب المعادن الثقيلة – الملوثة للبيئة – من التربة وتخزينها في الأجزاء التي لا تؤكل من النباتات (مثل الجذور في الطماطم والأوراق في البطاطس)، يمكن أن تسبب مخاطر إذا اختلت ميكانيكية تخزين المعادن في الجزء الذي لا يؤكل ودخلت في الجزء الذي يؤكل مما يسبب سمية عالية في الطعام. وهذا

الاحتمال قائم لأنه لابد من التحكم في تشغيل وإغلاق الجينات في الأنسجة الخاصة من النبات والتي لا تؤكل.

4 ـ هناك مخاطر لا تنبع من المادة الوراثية المضافة للنبات المعدل، حيث أن حذف أو تعطيل وظيفة جينات مرتبطة بإنتاج معين يسبب السمية، كما في حالة إنتاج البن الخالي من الكافيين، حيث أن إزالة أو إيقاف عمل الجينات المسؤولة عنه ينتج البن الخالي من الكافيين. ونظراً لأن وجود الكافيين في بذرة البن يحميها من التلوث بالفطريات التي تنتج مواد شديدة السمية مثل الأفلاتوكسين فإن بذور البن منزوعة الكافيين تجعلها عرضة للتلوث ومن ثم إنتاج مواد سامة. وقد قام اليابانيون بعمل تعديل وراثي في نبات الأرز لتخفيض نسبة الجلوتيولين فيه وغير المرغوب فيه في صناعة مشروبهم القومي (الساكي)، ولكن هذا أدى إلى زيادة نسبة البرولامين الذي قد يؤثر على القيمة الغذائية لنبات الأرز وقد يجعله مثيراً للحساسية.

مخاطر النباتات المعدلة على البيئة والتنوع البيولوجي :

1 ـ النباتات المعدلة المقاومة لمبيدات الحشائش:

على الرغم من أهمية هذه النباتات التي لا تتأثر بالرش بمبيدات الحشائش عند استخدام هذه المبيدات للتخلص من الحشائش في الأماكن المزروعة بها هذه النباتات، فإنّ هذه النباتات المعدّلة قد تتحول لتصبح حشائش مباشرة بالتربية مع أقارب برية لا يجدي معها الرش بالمبيدات. ويسبب ذلك في ضرراً لأجزاء كبيرة من الأرض الزراعية، ويحدد بشدة المحصول الناتج، ويسبب تحطيماً لا يمكن قياسه للنظام البيئي. وسيكون لها تأثير أيضا على تخريب الحياة البرية، إذ أنها سوف تؤدي إلى تجويع وموت الطيور والحشرات التي تعتمد في غذائها على بذور هذه النباتات. إضافة إلى أنّه قد تنتقل جينات المقاومة مع حبوب اللقاح في التلقيح الخلطي مع أحد أقارب هذه النباتات المعدلة من الحشائش، فتكتسب هذه الحشائش صفة المقاومة لمبيد الحشائش، مما يزيد من استخدام هذه المبيدات الكيماوية ذات الضرر البليغ على الإنسان ومحيطه الحيوي والبيئة التي يعيش فيها.

2 ـ النباتات المعدلة لمقاومة الأمراض الفيروسية :

ويتم تعديل هذه النباتات بجين أو بمكونات للفيروس في النبات، فيصبح جينومها مقاوماً للعدوى بهذا الفيروس، ولكن هذه النباتات لها القدرة على تكوين فيروسات جديدة أو

فيروسات أسوأ، من خلال اتحاد الجينات الفيروسية التي تنتجها هذه النباتات وجينات فيروسات لصيقة الصلة بها، وقد تكون الفيروسات المنتجة كاتحادات جديدة قادرة على عدوى مدى أوسع من العوائل أو تكون أشد شراسة من الفيروسات الأبوية.

بالإضافة إلى ما تقدم، يعتقد البعض أن أيّ توليفة جديدة من الصفات لمحاصيل معدلة بالهندسة الوراثية يمكن أن تحوّل هذه المحاصيل إلى حشائش، إذ قد تتمكّن هذه المحاصيل من احتياج بيئة قريبة أخرى فتعتبر حينئذ من الحشائش، ومثال لذلك نبات أرز مقاوم للملوحة هرب من البقعة الزراعية واجتاح مصب نهر ونما هناك، ومن ثم يعتبر من الحشائش. وكذلك فلو أن جيناً يغير من تركيب الزيت في محصول ما تحرك إلى أحد أقاربه من الحشائش، فإنه سوف يجعل هذه الحشائش قادرة على تحمل البقاء في الشتاء القارص، وتصبح مصدر إزعاج شديد للفلاح.

وقد وجد أن بعض أنواع خنفساء بطاطس كلورادو قد أصبحت مقاومة لتوكسين الباسيلس ثريوجينيس (Bt) الذي تفرزه جينات من هذه البكتريا في المحاصيل المقاومة لها. وقد وجد ذلك أيضا في دودة ورق القطن، إذ أن حرارة الجو وظروف الجفاف عام 1996 لم تمكن ذرة من صنف Nu محور بجين من الـ Bt لمقاومة هذه الآفة من القضاء إلا على 80٪ من يرقات هذه الدودة، ومن ثم تكونت 20٪ من الحشرات المقاومة التي لا يجدي فيها هذا التوكسين، والذي يعتبر من أهم المبيدات الطبيعية ذات القيمة المرتفعة. وهكذا نجد مخاطر للنباتات المعدلة في تحولها إلى حشائش أو زيادة قدرة الحشائش على البقاء إلى جانب تكوين آفات أكثر مقاومة للمبيدات الطبيعية.

ونظراً لأن النباتات المحورة وراثياً تكون على صنف معين لأداء وظيفة محددة، وتستمر زراعتها في العديد من الدول، فإن ذلك يسبب تقليل التباين في المحاصيل المختلفة، وتضييق القاعدة الوراثية الزراعية إلى عدد محدود من المحاصيل، ممّا يؤدي إلى خلق أوضاع بيئية محرجة. وهناك من يعتقد أن النباتات المعدلة تزيد التباين الوراثي بتخليق الاحتياج إلى جينات خارجية Exotic كما تؤثر النباتات المعدلة – مثل الدخان أو الأرز – لإنتاج عقاقير أو بلاستيكات على البيئة البرية، إذ إنّها تسبب خطورة للحيوانات البرية، مثل الدب أو الفأر، عند تغذيتها على بقايا حصاد هذه المحاصيل.

يتبيّن من العرض السابق لفوائد ومضار النباتات المعدلة بالهندسة الوراثية أنها تحتوي على جينات سالبة، مثل جينات المضادات الحيوية، وجينات تنتج بروتينات الحساسية

وأخرى تنتج السموم، والتي تسبب تأثيراً ضاراً على صحة الإنسان عند استهلاك هذه النباتات أو منتجاتها. وهذا يحتم ضرورة التأكد من سلامة الأغذية Risk Assessment بناء على التشريعات الوطنية والتشريعات أو القواعد الدولية، ويتم بعدها اتخاذ القرار بالسماح بتداول هذا الغذاء من عدمه. وقد تم إيجاد حلول لجينات المضادات الحيوية التي تستخدم مع الجين المنقول للتأكد من انتقاله في بعض الحالات. ويمكن أيضا استخدام أساليب تؤدي إلى التخلص من السموم والحساسية لتقليل الخطورة في حالات أخرى.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنّ التشريعات الوطنية تتطلب وضع بطاقات مميزة توضح للمستهلك ماهية تلك الأغذية ومعاملاتها ومكوّناتها بلا أي استثناء في ما عدا الولايات المتحدة الأمريكية.

وهناك اشتراطات دولية تنظم عملية السماح بتداول أيّ غذاء منتج من مصادر محورة بالهندسة الوراثية مثل شجرة القرار Decision tree بالاشتراك بين منظمة الصحة العالمية، ومنظمة الأغذية والزراعة (WHO/FAO) عام 1996 وعام 2001، وكذلك اتفاقية الشروط الصحية والبيئية الدولية الصادرة تحت مظلة اتفاقية الشروط الصحية (WTO) بالإضافة إلى استراتيجيات بروتوكول قرطاجنة للسلامة البيولوجية والمنبثق من اتفاقية التنوع البيولوجي، والذي لم يطبق بعد حتى تصادق عليه الدول التي وافقت مبدئياً عليه (107 دولة). وهذا كله لتحديد مدى الأمان في الأغذية المنتجة من مصادر محورة بالهندسة الوراثية. وهناك ثلاث استراتيجيات : (1) الطريقة المبنية على مبادئ التكافؤ الأساسي Principles of substantial equivalence، (2) عزل الجين أو منتجه من النبات المعدل وراثياً وتقييم الأمان الخاص به، (3) تقييم أمان الأغذية بتغذيتها لحيوانات التجارب. وقد انتقد الكثير من العلماء طريقة التكافؤ الأساسي على أساس أنها غير دقيقة (عديمة التمييز)، حيث أن التغيرات غير المقصودة، مثل السموم والحساسية، من السهل عدم اكتشافها بهذه الطريقة.

والوضع الراهن في أمريكا أن لها هيئاتها ومنظماتها الخاصة (الوطنية) التي تهتم بتقييم المخاطر، مثل وزارة الزراعة الأمريكية USADA، ووكالة حماية البيئة EPA . ويتم اتخاذ القرار بناء على القوانين السابقة لمنظمة التكنولوجيا، مثل FIFRA لقوانين المبيدات الحشرية والفطرية ومبيدات القوارض، و TSCA لقوانين المواد السامة والتحكم فيها، و NEPA لسياسة البيئة القومية، و FDA هيئة الغذاء والدواء التي تسمح بتداول الغذاء من عدمه بعد ذلك.

وعلى الرغم ممّا سبق فإن هناك مشاكل مع الجهات القومية المنظمة لتداول الغذاء المنتج من مصادر محورة بالهندسة الوراثية، إذ تحاول شركات البيوتكنولوجيا العملاقة، مثل مونسانتو، التأثير بوسائل شتى على هيئة الغذاء والدواء (FDA) لتوافق على منتجاتها التي أنتجت أصلا من نباتات محورة بالهندسة الوراثية، وتجعلها تضع قواعد سلامة وأمان تتلاءم مع منتجاتها بل وتحمي من النقد. ومن المؤسف أن الشركات تتحرك حتى مع الجهات الدولية، مثل منظمة التجارة العالمية (WTO)، لتضع قواعد تجعل الدول الأوربية لا تستطيع مقاطعتها. كما أن هناك انتقادات متعددة لهيئة مراقبة الجين Gene Watch، وهناك قضايا مرفوعة من قبل المستهلكين والبيولوجيين من جامعة كاليفورنيا ومنيسوتا. ومن أشهر القضايا التي رفعت في واشنطن قضية 1998 من مدير أغذية بنيويورك وقسيس بروتستانتي وحاخام ضد سياسات هيئة الأغذية والأدوية FDA على الغذاء المصنع من نباتات محورة واتهامها بأنها تصدر تشريعات لمصلحة الشركات العملاقة. وتطلب الدعوى كذلك ضرورة الفصل بين المنتج من مصادر محورة والمنتج العادي، كما يطالبون بإصدار قانون لمنع التلاعب وتدخل الشركات.

ومن المسائل التي يُرى أن تدخل في إطار الأخلاقيات من يملك الجين ومدى الحاجة إلى براءة الاختراع، وكيف يمكن التحكم فيها بحيث لا تمنح لأعمال مبنية على سرقات الأفكار من الدول الفقيرة كعمل غير أخلاقي، مثل ما حدث في المحصول التقليدي الكينوا (Quinoa) بسرقة العقم الذكري السيتوبلازمى (CMS) الذي يستخدمه المزارعون الوطنيون في بوليفيا ومنطقة الـ Andes لإنتاج الهجن والذي سرقه اثنان من المهندسين الزراعيين الأمريكيين الذين غطوا استخدام العقم الذكري في صنف بوليفي هو Apelawa. وهذا لا يمكن اعتباره أخلاقياً وأخذوا عليه براءة اختراع سنة 1994 مما أدى إلى تأثير خطير على المزارعين المحليين.

الحيوانات المعدلة بيولوجيا :

يشتمل التعديل الوراثي للحيوانات باستخدام الهندسة الوراثية على إضافة أو حذف جزء من الشفرة الوراثية (د ن 1) بهدف تغيير صفات أو خصائص الحيوان، ويمكن أن يتم هذا إما من خلال تغيير الـ د ن 1 المنقول إليه، أو من خلال إضافة أو نقصان أو إحلال بعض من المادة الوراثية الخاصة بالحيوان نفسه، ويكون التغيير الوراثي غالباً أو دائماً في الخلايا التناسلية حتى تمر التغيرات من جيل إلى آخر.

وتستخدم هذه الحيوانات المعدلة (الفقاريات غير البشرية)، كما في حالة الحيوانات المعملية (الفئران مثلاً)، في تفهم عملية التكوين المعقدة في فتح وغلق الجينات وعملية التميز والتكشف (differentiation)، ممّا يؤدي إلى تفهم تكوين المناعة والسرطان والحالات العصبية وغيرها في الإنسان، وذلك لتطوير معاملات أكثر كفاءة بالعقاقير الجديدة أو بالعلاج الجيني. ومن الناحية الطبية كان أول حيوان ثدييّ معدل ينتج هو فأر الأورام Oncomouse الذي جرى تعديله وراثياً ليعبر أساساً عن جين سرطان الغدة اللبنية. أما في حيوانات المزرعة، مثل الأغنام والخنازير والدجاج المعدلة، فإنها تساعد في تفهم كيفية حدوث المرض وميكانيكية المقاومة، كما في الدجاج. وهناك محاولات لرفع القيمة الغذائية للبيض تعتمد على زيادة تركيز واحد أو أكثر من مكونات البيضة الطبيعية أو إنتاج مادة إضافية لتراكمها الدجاجة في ما تنتجه من بيض لزيادة قيمته وإنتاج عقاقير في لبن الأغنام مثل عامل تجلط الدم البشري، وإنتاج anti trypsin α-1 البشري لعلاج الإمفزيما (الانتفاخ) -phsema em، وأمراض التنفس مثل التليف الحوصلي (Cystic fibrosis). وسيسمح التعديل الوراثي في الأبقار مستقبلاً بإنتاج لبن له قيمة غذائية عالية للأطفال ناقصي النمو (المبتسرين)، مثل ما يسمى بالغذاء الفعال أو الغذاء الصيدلاني (Functional or nutriceutical food)، بالإضافة إلى تحسين فرص نجاح نقل الأعضاء xenotransplants بواسطة الخنازير المعدلة، والتي تحمل مكملا بشريّا لبروتينات منظمة على سطح خلاياها، ومن ثم لا يلفظها النظام المناعي في الإنسان، والتي بدت فكرة جيدة لنجاح نقل الأعضاء، وسمحت هيئة الغذاء والدواء FDA الأمريكية باستخدام الخنازير في نقل الأعضاء على الرغم من أن الباحثين وجدوا أن الخنازير يمكنها حمل على الأقل اثنين ريترو فيرس أحدهما على الأقل له القدرة على عدوى خلايا الإنسان بمرض السرطان.

وقد أجريت تعديلات وراثية لزيادة معدل النمو وزيادة كفاءة الغذاء وتغيير لمكونات الذبيحة وتقليل الدهن في الخنازير بنقل جين هرمون النمو البقري bovine growth hormone (BGH). وقد عانت هذه الخنازير على المدى الطويل من القرحة وأمراض التنفس والأمراض الجلدية وغيرها. وباستخدام جين هرمون النمو البشري (Human growth hormone HGH) تم الحصول على نتائج إيجابية في زيادة نمو الأرانب والأغنام والخنازير، وكذلك أمكن نقل جين مصل اللبن Whey – الذي يفرز بروتينا هاماً Wheyacidic protein في لبن الفئران إلى الخنازير التي استجابت لتكوين هذا البروتين في لبنها. وفي حالة الدجاج الرومي وجد أن إيقاف الجين الذي ينتج البرولاكتين جعلها أكثر إنتاجية ولكنه أفقدها غريزة الفقس أو الأمومة.

وجد في أسماك سالمون الأطلسي Atlantic Salamon أنه بنقل جينات هرمون النمو وصل وزن السمكة إلى 37 مرة مثل وزن السالمون البري في 14 شهرا، غير أنّه بالسالمون الناتج تغيرات شكلية غير عادية مثل النمو المتفاوت في الرأس والغشاء الغضروفي والمعاناة من مشاكل في التنفس.

ويثير مثال السالمون والدجاج الرومي والخنازير التساؤل : هل المنفعة التي يحققها الإنسان تتواءم مع الضرر الذي أحيق بالحيوانات؟ وهل يمكن أن يكون ذلك مقبولاً أخلاقياً؟

وقد استعملت حيوانات المزرعة المعدلة وراثياً في محاولات رفع إنتاجيتها، مثل سرعة النمو وإنتاج الصوف، ولكن لا يجري ذلك حالياً في بريطانيا إذ وجد أن التربية التقليدية والانتخاب اقتصادية أكثر من التحوير الوراثي بالهندسة الوراثية.

مخاطر الحيوانات المعدلة وراثياً :

1 ـ احتمال هروب الحيوان المعدل وتزاوجه مع غير المعدل أو البري، فينقل إليه جيناته.

2 ـ المخاطر من استعمال الرتروفيرس كناقل لـ د ن 1 خلال إنتاج الحيوانات المعدلة قد يتسبب في نقل أنواع أخرى للأفراد أو يعدي كائنات أخرى فيسبب مرض السرطان.

3 ـ مخاطر انتقال جينات مقاومة للمضادات الحيوية التي تستخدم في التقنية وتسبب المناعة لتناول المضادات الحيوية كعلاج.

4 ـ مخاطر نقل الأعضاء الحيوانية للبشر وتلوثهم بفيروسات الحيوانات المرضية كما في الخنازير.

أخلاقيات الحيوانات المعدلة بالهندسة الوراثية :

إن هذا الموضوع من أكثر المسائل جدلاً، إذ تتدخل فيه آراء الفلاسفة والمفكرين والآراء الدينية وحتى القيم الذوقية أو الجمالية، ممّا أدى إلى تكوين جماعات ضغط لتحرير الحيوان، وجماعات لحقوق الحيوان وأخرى للرفق بالحيوان وأخرى لرعايته، تعمل كلها على تقرير التصرف الأخلاقي تجاه استخدام الحيوان أساساً في العلم، وفي أي أغراض أخرى بما ذلك غرض تدليله. وسنسرد خمسا من هذه الأفكار : **فكرة تحرير الحيوان**، وهي فكرة الفيلسوف الأسترالي «بيترسنجر» في منتصف السبعينات، والذي أوضح من خلال كتابه

«تحرير الحيوان» الخطوط العريضة للمساواة بين الإنسان والحيوان. فقد اقترح أنه عندما نفكر في ما إذا كان استخدامنا للحيوان مناسبا أم لا، فيجب أن نعطي نفس الوزن لاهتمامات الحيوانات تحت الاختبار كما لو كنا نحن في مكانها. فإذا ما افترضنا فقط أنه يمكننا استخدام الحيوانات بطريقة أو بأخرى تؤدي إلى المعاناة أو الإحساس بالألم، لأنه من جنس آخر أو لأنه مجرد حيوان، فإن ذلك يعتبر نوعا من عدم العدالة أو التمييز العنصري أو الجنسي، وهو ببساطة غير مقبول أخلاقياً وسماه «التمييز النوعي». وأضاف أنه عند استخدام الحيوان في التجارب، يجب أن تكون احتمالية النجاح عالية جداً والعدد المستفيد كبيرًا جداً. وهناك أيضا **فكرة حقوق الحيوان** التي أثارها المفكر الأمريكي «توم ريجان» في أوائل الثمانينات والتي تُبنى على أن كل حيوان له قيمة وراثية، وهي ثروة موجودة بداخله وله نفس الحقوق في أن يحمي قيمته المورِّثة، ويجب إعطاؤه نفس القدر من الحماية تجاه الموت والمعاناة وأي نوع آخر من الإيذاء. وبذلك فهو يعارض استخدام الحيوان في العلم بغض النظر عن أي فائدة تعود علينا من ذلك. أما **فكرة معارضة تشريح الحيوان الحيّ** والتي ظهرت في بريطانيا في منتصف القرن الثامن عشر، فسرعان ما صدر نتيجتها قانون بضرورة تخدير الحيوان إرضاء لأصحاب هذا الرأي. وبالنسبة إلى **فكرة مصلحة الحيوان أو رفاهيته** Welfare، والتي تنادي بها جماعات حقوق الحيوان، فإن تحرير ورفاهية الحيوان مؤداهما تغذيته تغذية سليمة ووضعه في ظروف بيئية مناسبة، ورعايته صحياً، وتوفير الاحتياجات النفسية والعقلية له. **وعن فكرة احترام أو توقير الحياة** (Reverence for life) فقد نادى بها «البرت شفايترز» الحائز على جائزة نوبل، والتي تجيز أن تكون معاناة الحيوان أو موته في حالات الضرورة فقط، وليست لمجرد عدم الرعاية أو العناية به. ويجب على العلماء ألاّ يستعملوا الحيوان إلا في حالة حاجة ملحة لغرض معين، حيث يكون الوصول إلى أقصى الأهداف بأقل قدر من الخسائر.

كما أن وجهات النظر عن مخاطر الحيوانات المعدلة بالهندسة الوراثية على البيئة تختلف من نوع لآخر. فمثلا يحتمل أن تسبب حيوانات المزرعة المعدلة خطورة قليلة على البيئة، في حين أن مخاطر الأسماك المعدلة البيئية أكبر وتمثل تحدياً لتقييم المخاطر البيئية. كما يرى البعض أنه نظراً لاستخدام حيوانات المزرعة السليمة صحياً والناتجة من الانتخاب والتربية، فإن الغذاء المنتج منها يكون آمنا، وعلى هذا فإن الغذاء المنتج من الحيوانات المعدلة السليمة صحياً يكون أيضاً آمناً مثل الآباء غير المعدلة. وعليه فإن حالة الحيوان مؤشر هام لأمان الغذاء المنتج منه.

ويقترح "Robb" أن يعكس نظام التقييم الأخلاقي خمس نواح للوضع الأخلاقي وهي: (1) طبيعته التقنية نفسها (2) المترتبات التي تنجم، من اتخاذ قرار أو فعل (3) القانون الجنائي والمدني (4) الأساسيات الأدبية أو الأخلاقية أو العاطفية (5) الدافع أو الغرض حيث أن هذه العوامل ذات صلة بـالتالي : (أ) المخاطر والفوائد (ب) القانون والتشريعات التنظيمية (حـ) السوق (د) التدخل الوراثي للإنسان.

ويضيف آخرون ضرورة أن يؤخذ في الاعتبار عند وضع إطار أخلاقي للحيوانات المعدلة بالهندسة الوراثية احترام هذه التقنية للحقوق الأساسية لبقية المخلوقات، ومدى المخاطر على البيئة وصحة الإنسان لدرجة التريث في إطلاق الكائنات المحورة وراثياً، وهل تحترم هذه التقنية حقوق سكان العالم الثالث الذين قدموا التنوع البيولوجي لآلاف السنين، أو أنهم سيسهلون القرصنة البيولوجية Biopiracy. كما يشير آخرون إلى أنّ ما يعقّد الأخلاقيات الحقيقية أن التقانات والتطور في البيوتكنولوجيا قابلة لبراءة الاختراع وعدم رغبة البيوتكنولوجيين لكشف معلوماتهم، وهذا يعيق تحقيق إطار أخلاقي قوي.

وعموماً فإن هناك اعتراضات أخلاقية على التحوير الوراثي للحيوان على أساس أن التقنية ذاتها غير طبيعية، وبالتالي فقد تصل إلى التأليه "Playing God" أو التدخل في خلق الله. وهذا عمل يعتبر شيطانياً تحرمه الشرائع الدينية. كما أنها تحط من قدر الحيوان وتعامله كسلعة وتؤدي إلى تكوين سلالات تعاني خلال حياتها من تركيبها الوراثي الجديد. ولكن طالما أن هناك ضرورة للتعديل تحقق فائدة للإنسان، أكبر من إيذاء الحيوان والتدخل في رفاهيته، فإنّ ذلك يقلّل من الاعتراض الأخلاقي. ومن الاعتراضات الأخلاقية الأساسية، أن التعديل نظراً لأنه يشتمل على خلط المادة الوراثية بين الأنواع وحتى بين الممالك المختلفة، لا يحترم خصوصية كمال أو سلامة المكنون الوراثي للحيوان، ويُنتج القلق والنفور والاشمئزاز منها عندما يؤدي الخلط إلى مسخ للنوع، كما في حالة نقل جينات إنسان إلى حيوان فيجعله يؤدي وظيفة إنسان ويفقده خصوصيته الطبيعية، ممّا يسبب اعتراضات أخلاقية وتؤدي إلى منحدر زلق عندما تتكون حيوانات شاذة أو غير مألوفة. وهناك إدراك لتعقيد هذه المسائل الأخلاقية بناء على ما يمكن حدوثه في المستقبل. فهل يمكن الثقة في العلماء في عدم إدخالنا في متاهة جدلية أو غير مقبولة أخلاقيا؟ وهذه النقطة بالذات يتم إشعالها بالقلق والمخاوف من الضغوط التي أوجدها تصنيع نتائج بحوث التعديل الوراثي، أو من الأسئلة التي تثار في المجتمع. فالتخوف المستقبلي يدفع البعض إلى شدة المطالبة بتحديد أو تحجيم هذا العمل أو حتى منعه.

ومن الجدير بالذكر أنه ينظر إلى مترتبات التعديل الوراثي على أساس مدى الضرر أو الإيذاء الذي يحدث خلال إنتاج هذه الحيوانات من ناحية، وكذلك مدى تأثرها بعد إنتاجها من ناحية رفاهية الحيوان المعدل. وقد أخذت الدول المختلفة في وضع تشريعات تنظم إجراء هذه البحوث ومنها ضرورة الحصول على ترخيص من جهة مسؤولة معينة لكل ما يجري للحيوانات عند تعرضها للبحث العلمي الذي قد يسبب لها ألما أو قلقا (عدم راحة). وتُبنى للرخصة على أن الحيوان سيتعرض لأقل ضرر، وأن الطرق المستعملة يمكن استخدامها عندما تكون الفوائد المتوقعة تُحكَّم على أنها مقبولة بالنسبة إلى الأضرار المتوقعة. كما يجب إعداد تقارير عن الحيوانات المحورة تشمل الموت في الرحم الذي يحدث أثناء إنتاج هذه الحيوانات وكذلك التأثيرات المتباينة التي تظهر على الحيوان الناتج، والتي يجب أن تشمل أي اعتلال أو مرض أو موت و أي تغييرات في الحالة الصحية وفي الوزن والنمو والسلوك والنجاح في التربية، وكذلك تحليل نتائج التجارب لمعرفة الكمية التي يتحقّق فيها التأثير المظهري فعلاً.

وفى دول أخرى هناك إرشادات أو خطوط عريضة Guide lines للحيوانات المعدلة وراثياً يضعها مجلس مختص برعاية الحيوان، الغرض منها التأكد من أن الحيوانات المعدلة تستخدم طبقاً لهذه الإرشادات وحسب الأخلاقيات، والتأكد من أن المجتمع والبيئة يُجرى حمايتهما. ويتم تقييم موضوعات إنتاج حيوانات معدلة حسب تسويغ أو تبرير تكوين الحيوان المعدل المعين، إلى جانب المسائل المتعلقة برفاهية الحيوان في التقنية المستعملة نفسها. ويتم تحكيم استخدام الحيوانات المعدلة بالموازنة بين الفوائد المحتملة من التجربة مقابل اعتبار التكاليف الأخلاقية في التجربة على صورة شدة معاناة الحيوان، وهذه صعبة خاصة للحيوانات المقترح تعديلها لهدف جديد أو مبتكر Novel، حيث أنه لا يمكن بالتأكيد المطلق معرفة ماذا سوف يحدث للحيوان. كما أن الحيوان المعدل يجب أن يأخذ معدلا قياسيًا من الرعاية، وعلى هذا فتجب مراعاة إدارة سليمة للمعمل وصحة الباحثين والعاملين ورفاهية الحيوان (كجزء من بروتوكول تكوينه من خلال التطور المتتالي للنسل وكذلك كجزء من استخدام الحيوان)، والذي يتم تقييمه.

وهناك نواح خاصة لرعاية الحيوان عند تعديله من بينها عدم الراحة التي يعانيها الآباء أثناء إجراء التجربة، وتأثير تغيير الجين المنقول على الحيوان المنقول إليه، وكذلك التأثير على النسل، مع مراعاة تطبيق الاشتراطات البيولوجية والفيزيائية للحيوانات المعدلة، للتأكد

من الأمان الحيوي وتوفير الرعاية للذين يعملون في رعاية الحيوان، ومنع احتمال انتقال الجين داخل المستعمرات أو المزارع المحفوظة بنفس المكان، وحماية الحيوان من أي عدوى مرضية.

أخلاقيات التداخل الوراثي في الإنسان :

لقد خلق الله الإنسان في أفضل صورة وكرمه وميزه عن بقية المخلوقات بالعديد من الصفات وأهمها القدرة العقلية والضمير للتمييز بين الصواب والخطأ، والقدرة على اتخاذ القرار وتحمل المسؤولية إلى جانب العاطفة والروح الإنسانية التي تؤثر في مشاعره وأحاسيسه بالرحمة والشفقة تجاه بني جنسه والمخلوقات الأخرى. كما أوصاه خالقه عز وجل باحترام وتقدير كرامة وكمال جسمه البشري، والحرمة والحصانة منذ الحمل ومن خلال كافة أطوار الحياة وحتى نهاية عمره، وأمده بالكثير من القيم الأخلاقية التي جاءت في شرائعه السماوية وتعاليم رسله، وهذا ما يجب على العلماء مراعاته وعدم الحياد عنه في أي بحث أو تقنية بيولوجية يقومون بها على الإنسان. ونظراً إلى كون الهندسة الوراثية تقنية فائقة القوة وتستطيع أن تغير كافة صور الحياة، بما فيها الإنسان نفسه، إلى جانب نتائج دراسات مشروع الجينوم البشري التي أوضحت أن المكنون الوراثي (الجينات) للإنسان أو كتابه الجيني أو الحيوي يمكن أن يوضح مستقبله، وجب وضع إطار أخلاقي محدد وقاطع قبل أن نقع في المحظور، ونواجه بمشاكل شديدة المراس لا يمكن تذليلها. ويجب أن يكون معلوماً أن أي معاملات قد تؤدي إلى التأليه أي تغيير في خلقة الإنسان محرمة شرعاً. ويجب منعها تماماً مع ضرورة وضع القوانين الصارمة لمن يحاولون إجراءَها.

وإلى جانب الاعتماد على هذه المبادئ في تقرير مدى كون التقنية المستعملة أخلاقية أم لا، يجب أيضا مراعاة أنها لا تسبب أي معاناة أو آلام، إضافة إلى التيقن من أن الفائدة المنتظرة منها تفوق بوضوح المخاطر المتوقعة مع أخذ المعاملات التجارية في الاعتبار.

ولا يمكن لأحد أن ينكر حق الأفراد الذين يعانون من أمراض وراثية (مثل متلازمة داون أو تيرنر أو مرض بارلنسون أو أنيميا الخلايا المنجلية أو أي من الثلاسيميات) في العلاج وتخفيف معاناتهم، كما لا يمكن لأحد أن يسمح بأن يتم العلاج من خلال تقانات تشكل اعتداء صارخاً على حقوق الإنسان وتهديداً لقيمه الأخلاقية والدينية ومقدراته الوراثية والحفاظ على نقاء أصوله الوراثية.

ونشير هنا إلى مخاطر يلزم تجنبها في تقانات الهندسة الوراثية في الإنسان :

1 ـ مخاطر التحكم في جنس المولود الأمر الذي يهدد باختلال التوازن العددي بين الذكور والإناث في المجتمعات الإنسانية، وما قد يترتب على ذلك من تأثيرات على الروابط الأسرية والاجتماعية والنفسية وعلى النمو والسلوك البشري.

2 ـ مخاطر التحكم في القدرات العقلية ومعدلات ظهور الشيخوخة والتحكم في التركيب المظهري للإنسان من ناحية طوله وشكله ولون جلده وعينيه وقدرته العضلية وتنمية بعض صفاته العدوانية.

3 ـ مخاطر التحوير الجيني للأمشاج (الجاميطات) التناسلية لما قد يترتب على ذلك من ظهور صفات خطيرة يصعب إصلاحها، مثل إنتاج مسوخ بشرية أو أفراد عديمي الأهلية.

4 ـ مخاطر تسجيل المعلومات الوراثية البشرية وإفشاء سريتها واستخدامها للإضرار بالأفراد ذوي القدرات المحدودة أو المهددين بأمراض مستقبلية.

5 ـ مخاطر اختلاط الأنساب مما يهدد حق الفرد في معرفة أصوله الوراثية.

6 ـ مخاطر نقل الجينات الحيوانية إلى البشر، وما قد يترتب على ذلك من نتائج غير محسوبة تهدد حياة الإنسان وحياة أجياله القادمة.

ونود الإشارة إلى أخلاقيات موضوع العلاج الجيني وموضوع التشخيص الجيني الجاري نقاش حولهما حالياً.

العلاج الجيني :

في حالة الأمراض الوراثية التي أمكن التعرف على جيناتها، فإنه يمكن أن يتم إصلاح الجين ذاته أو إصلاح البروتين الذي يُعينه ويعبر عن ذلك بالعلاج الجيني. وهناك نوعان من العلاج أحدهما على المستوى الجسدي، حيث يتم التعامل مع الخلايا الجسدية Somatic Cells ويقتصر على جسم المريض دون التأثير على أجياله القادمة، وهذا لا يتعارض مع القيم الأخلاقية. أما النوع الآخر فإنه يستهدف التعديل الجيني للخلية الجنسية الذكرية منها أو الأنثوية، ومن ثم ينتقل أي تغيير جيني مفتعل بها من جيل إلى آخر ويؤثر على مسار توريث العوامل الوراثية البشرية، وهو الأمر الذي يستوجب منعه.

التشخيص الجيني قبل الولادة :

ويتم فيه أخذ عينة من السائل الأمنيوتي، الذي يحتوي على خلايا جنينية انفصلت عن الجنين، وذلك بين الأسبوعين الرابع عشر والسادس عشر من الحمل، ثم يُحلل السائل

الأمنيوتى بيوكيميائيا وتفحص خلايا الجنين لمعرفة مورفولوجيتها وكل ما يتعلق بها وراثياً (عدد الكروموسومات – وجود أو غياب جين معين)، وهنا قد يواجه الطبيب حول ما إذا كان الإجهاض هو السبيل الوحيد لمن تشخص في أرحامهن أجنة بها أمراض وراثية (مما سبق ذكرها). ويصعب القول إن الإجهاض في هذه الحالات يكون بمثابة علاج، وهذا يعني أن الضوابط الأخلاقية والاجتماعية لهذه البحوث والتقنيات ستظل مرتبطة تماماً بالضوابط الأخلاقية والاجتماعية للإجهاض، إلا أنه يمكن القول إن التشخيص والعلاج الجيني للأجنة قبل الولادة قد يكون في حالات عديدة بديلاً أخلاقياً عن الإقدام على إجهاض الأجنة ذات العيوب الجينية.

ونظراً إلى أن غالبية المخاطر المتوقعة وغير الأخلاقية من التدخل الوراثي تتم من خلال استخدام الأجنة البشرية والخلايا الجذعية للجنين Embryonic Stem Cells (ESC)، وهي الكتلة الداخلية من الخلايا غير المميزة في البلاستوسيتات Blastocytes التي تتكون بعد الإخصاب بخمسة أيام نتيجة لانقسام خلايا الجنين، والتي تأخذ شكل كرة مجوفة Hollow ball تتكون من 140 خلية وتسمى الطبقة الخارجية من الخلايا المحيطة بالـ (ESC) باسم التروفوبلاست tropho plast التي تتميز إلى نسيج بلاسنتي، وتتميز الخلايا الجذعية بأنها قادرة على البقاء إلى ما لا نهاية في أطباق التربية في المعمل، وكذلك قادرة على التميز أو إعطاء أي نوع من أنواع الخلايا البشرية، فإن إمكانية وجود مصدر لخلايا غير مميزة يفتح آفاقاً جديدة في علاج الأمراض (مثل الزهايمر) بما يسمى بالعلاج الخلوي cell therapy ودراسة التطور واكتشاف أدوية جديدة واختبار سلامة الدواء وهندسة إحلال الأنسجة. وقد عارض الكثير من الناس أي بحث بشتمل على الأجنة النامية في المعمل حتى ولو كان محدداً بالأطوار المبكرة للنمو باعتباره عملا غير أخلاقي. إن زراعة الخلايا الجذعية لجنين فأر مضافاً إليها خلايا تروفوبلاست لتثبيتها في جدار الرحم كون فأراً طبيعياً مما يعتقد معه أن نفس السلوك في الفأر ممكن في الإنسان، ومن ثم يمكن باستعمال نفس الأسلوب تكوين طفل طبيعي، وهذا العمل قمة اللاأخلاقية واللاشرعية.

وقد منعت الولايات المتحدة التمويل الفيدرالي لأية بحوث تجرى على الأجنة البشرية وذلك من عشرين عاماً، وبناء على ذلك فإن معظم البحوث على التكاثر البشري، ومن بينها الإخصاب خارج الرحم والبحوث على الخلايا الجذعية للجنين، تم تمويلها من الشركات الخاصة. وقد حاولت المعاهد القومية الأمريكية للصحة (NIH) عام 1994 دعم بعض أنواع

هذه البحوث، من خلال مجموعة عمل من العلماء وخبراء الأخلاقيات الذين أوصوا بأن بعض الأبحاث على الجنين ومن ضمنها الخلايا الجذعية تعتبر أخلاقية ومن ثم يجب تمويلها فيدرالياً، إلا أن الكونغرس في عام 1995 رفض مرة أخرى تمويل البحوث على الأجنة. واستجابة للتقدم في بحوث الخلايا الجذعية الجنينية طلب هارولد فارمس مدير الـ NIH رأيا قانونياً يتعلق باستخدام الخلايا الجذعية. فهل هي منعت من التمويل نتيجة لقانون 1995 الخاص بمنع تمويل البحوث على الأجنة البشرية. وفي عام 1999 أصدر المجلس العام لوزارة الصحة والخدمات البشرية (DHHS)، الذي يشرف على المجالس القومية للصحة، حُكماً بأن الخلايا الجذعية للأجنة البشرية يجب إخراجها من حظر التمويل الفيدرالي لأنه ينقصها القدرة الطبيعية لتتطور إلى كائن بشري (بمعنى أنه ينقصها خلايا التروفوبلاست وعلى هذا لا يمكن زرعها في الرحم)، وعلى هذا فهي ليست أجنة. ولكن مجموعة من الكونغرس عارضوا هذا الحكم وأعادوه للـ (DHHS).

ورغم ذلك فإن بعض الدول، مثل المملكة المتحدة والدانمارك، وافقتا على إجراء البحوث على الأجنة البشرية حتى عمر 14 يوماً!!

المــراجــع

باللغـة العـربيـة :

1. أ. د. كامل عبد الحميد أحمد: النواحي القانونية والخلفية الاجتماعية للهندسة الوراثية، الحلقة الدراسية: الهندسة الوراثية وتطبيقاتها في الوطن العربي، اتحاد مجالس البحث العلمي العربية، ملخصات الدراسات، ص 50–52، بغداد 18–20 تشرين الثاني، نوفمبر 1985.

باللغـة الإنجليزيـة :

2. Atlas, R. A: Biological weapons pose challeng for microbiology community. ASM News 64: 383-386, 1998.

3. Basu P., Masters, B. Patel, B., Urban, O: Food safety and inspection service update on food safety of animals, derived from biotechnology experiments. J. Anim. Sci.; 71 Suppl 3: 41-42. 1993.

4. Bergelson, J., Purrington, C. B. and Wichmann G: Promiscuity in transgenic plants. plants. Nature 395:25,1998.

5. Berkowitz D. B : The food safety of transgenic animals : implications from traditional breeding. J. Anim. Sci., 71 Suppl 3:43-46, 1993.

6. Bruggemann, E. P: Environmental safety issues for genetically modified animals. J. Anim. Sci., 71 Suppl. 3: 47-50,1993.

7. Cavan, G., Biss, P. and. Moss S. R : Herbicide resistance and gene flow in wild-oats, Avena fatua and Avena sterillis ssp. Ludoviciana, Annals of Applied Biology 133:207-217,1998.

8. Cole L. A: The specter of biological weapons Sci. Am., 275:60-65, 1996.

9. Hammer, R. E., Pursel, V. G., Rexroad, C. E. Jr., Wall, R. J. Bolt, D.J., Ebert, K. M., Palmiter, R. D. and Brinster, R.L: Production of transgenic rabbits, sheep and pigs by microingection. Nature, 315:680-683, 1985.

10. Hardon, J. J: Ethical issues in plant breeding, biotechnology and conservation. Pp. 43-50 In, Ethics and equity in conservation and use of genetic resources for sustainable food security. Proceedings of a workshop to develop guidelines for the CGIAR, Foz do lguacu, Brazil, IPGRI, 21-25 April, 1997.

11. Hokkanen, H.M.T. and Lynch J.M: Eds., Biological control; benefits and risks, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 304, 1995.

12. Hubbell, B. J. and Welsh R : Transgenic crops : engineering a more sustainable agriculture? Agriculture and Human Values 15:43-56, 1998.

13. Hubrecht, R: Genetically modified animals, welfare and UK legislation. *Animal Welfare* 4, 163-170,1994.

14. Kling, J: Could transgenic supercrops one day breed superweeds? Science 274: 180-181, 1996.

15. Kreuzer, H. and Massey, A: Recombinant DNA and biotechnology, Aguide for teachers. Eds, 2nd ed., ASM Press, Washington, D. C. 2002.

16. Mager, D. R. J : Shaping genes. Publ. Eubios ethics Institut.
Mahnaimi, Uzi and Colvin, Marie, Israel planning "ethnic" bomb as Saddam Caves in . London Sunday Times, 15, November 1998.

17. Mepham, T. B., Combes, R. D., Balls, M: The use of transgenic animals in the European Union. The report and recommendations of ECVAM workshop 28. *Alternatives to Laboratory Animal* 26, 21-43, 1998.

18. Moore, C. J. Mepham, T. B: Transgenesis and animal welfare. *Alternatives to laboratory Animal* 23, 380-397, 1995.

19. Preston, R: "Conversation with Richarad Preston." In Laboratory Medicine, 30: 517, 1999.

20. Preston, R: The Bioweaponeers. The New Yorker, March 9, 1998.

21. Pursel, V. G. Pinkert, C. A., Miller, K. F., Bolt, D. J., Campbell, R. G., Palmiter, R. D., Brinster, R. L. and Hammer, R. E: Genetic engineering of livestock. Science. 244 : 1281-1288, 1989.

22. Rifkin, J: The biotech century. Victor Gollanz, London, 272 pp, 1998.

23. Robb J. W: Reflections: ethics and recombinant DNA debate. J. Craniofac. Genet. Dev. Biol., 2:51-63. ,1982.

24. Russo, E. and Cove, D: Genetic engineering: Dreams and nightmares. Eds. Oxford University Press., Oxford, 1998.

25. Straughan, R: Ethics, morality and crop biotechnology. 2. Extrinsic concerns. Outlook on Agriculture 24:233-240, 1995.

26. The International Conference on Recombinant DNA Molecules. Asilomar, Pacific Grove, Califorina, 1975.

27. Wall, R.J. Pursel, V. G., Shamay, A. Mcknight, Pittius, C. W. and Hennighausen, L: High level synthesis of a heterologous milk protein in the mammary gland of transgenic swine. Proc. Nnatl. Acad. Sci. USA. 88:1696-1700. Agricultural Sciences. 1991.

الفصل العاشر

أخلاقيات الممارسات الطبية

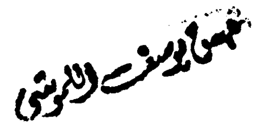
أ. د. سيد سيف الدين حسين
أستاذ طب وجـراحـة العين
جمهورية مصر العربية

مـقـدمــة :

الحمد لله رب العالمين الأول والآخر والظاهر والباطن، الذي دعا عباده إلى التحلّي بالخلق القويم والسير على هديه وهدي نبيّه عليه أفضل الصلوات، وأتم التسليمات. وأصلي وأسلم وأبارك على سيدنا محمد عين الوجود الذي امتدحه ربه بكريم الصفات فقال : ﴿ وإنَّكَ لَعَلى خُلُق عَظِيم ﴾ .

أما بعد،

فإنّ مهنة الطب تختلف كثيرا عن المهن الأخرى كالتجارة والزراعة والصناعة وغيرها. فهي أقرب ما تكون إلى الرسالة، حيث أن كل المهن الأخرى يكون التعامل فيها مع بيئة الإنسان واحتياجاته، وليس مع الإنسان نفسه جسدا وعقلا ووجدانا ونفسا، كما أنه يمكن في المهن الأخرى ميكنة الخدمة المقدمة للإنسان، ولكن في الخدمة الطبية لا بد من الإنسان الطبيب. وفي كل المهن يمكن أن تنتهي معاناة العمل بانتهاء مدته، ولكن الطبيب الإنسان في خدمة مريضه كل الوقت، وإذا كان هامش الخطأ البشري مسموحا به في المهن الأخرى، الأمر الذي قد يؤدي إلى بعض الخسائر، فإنّه في مهنة الطب ليس مسموحا بذلك الهامش من الخطأ البشري، لأن ذلك معناه الكارثة، وغير ذلك كثير، فالفرق كبير بين المادة والحياة والجماد والروح. وقد دعت الديانات السماوية جميعا إلى الرقي في العلاقة مع الله والناس.



ولعل كل ذلك يقود إلى القول إنّ الطبيب، حتى يمكن له أن يقوم بعمله على الوجه الأكمل، لابد أن يكون رسولا وأن تكون حياته خالصة لوجه الله. ﴿قُلْ إِنَّ صَلاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ﴾.

إن الحديث عن أخلاقيات مهنة الطب حديث ليس يسيرا، ذلك لأنّ الكتابة الأدبية تختلف عن الكتابة العلمية اختلافا بيّنا، والكتابة في أخلاقيات الطب تحتوي على كثير من العلم والدين والقانون والعادات والتقاليد والإحساس... الخ.

وعندما كلّفت أن أكتب في هذا الموضوع انتابتني الحيرة، فمن أين أبدأ؟! وقد مرّ بخاطري، وأنا بصدد الكتابة عن الخلق والترقّي في معاملة الناس بصفة عامة، والمرضى بصفة خاصة، أن أسأل نفسي السؤال الذي حيّرني طويلا عن درجات البشر في قربها من الله حتى وقع في يدي كتاب صغير الحجم، عظيم الفائدة لما به من المعاني الكثيرة، وهو كتاب «منازل السائرين» للهروي، والذي أجاب فيه باقتدار عن هذا السؤال، وقد قام بتقسيم البشر إلى عشر طبقات، في كل طبقة عشر درجات في سلم الرقي إلى الله تعالى. وقد وجدت أن لابن قيم الجوزية في كتابه «مدارج السالكين» شرحا لما لم أستطع استيعابه في كتاب الهروي، واكتفيت بالدرجات العشرين الأولى، حيث أن باقي هذه الدرجات ليست أساسيّة في سلوك الكتيب. وكانت هذه الخطوة في كتابة هذا البحث هي الأصعب. ولكن البحث أيضا تعرض لبعض الفتاوي والأحكام من جهات رسمية لبعض القضايا التي تحتاج إلى وقفة فكرية عقائدية قانونية أو تشريعية.

وكان أسهل أجزاء هذا البحث الجزء الأول، المتعلق بآداب المهنة ومسؤولية الطبيب والقوانين المنظمة للمهنة وقانونية عمل الطبيب.

وقد قمت بتقسيم هذا البحث إلى ثلاثة أقسام على النحو التالي :

1) الأخلاقيات الطبية.

2) أساليب أخلاقية.

3) أخلاقيات بعض القضايا الطبية.

وقد تناولت هذه الأقسام الثلاثة على النحو التالي :

أولا ـ الأخلاقيات الطبية من منظور إسلامي :

1 ـ تعريف الأخلاقيات الطبية
2 ـ مصادر الأخلاقيات.
3 ـ عناصر المشكلة الأخلاقية.
4 ـ السند القانوني لمهنة الطب.
5 ـ شروط إباحة العمل الطبي.
6 ـ أصول المهن الطبية.
7 ـ مميزات مهنة الطب.
8 ـ التشريعات الطبية وتقاليد مهنة الطب.
9 ـ مسؤولية الطبيب (الضمان).
10 ـ الخطأ الطبي والمسؤولية الطبية.
11 ـ الضوابط الأخلاقية للبحوث الطبية
12 ـ مسؤولية الطب القانونية.
13 ـ أسس الرعاية العامة والخاصة.
14 ـ مبادئ المصلحة.
15 ـ الأصل في المضار***

ثانيا ـ أساسيات أخلاقية :

1 ـ سلم الرقي في أداء المهنة الطبية
2 ـ ضرورة تعليم الأخلاقيات في كلية الطب.

ثالثا ـ أخلاقيات بعض القضايا الطبية :

1 ـ أخلاقيات الأبحاث البيولوجية.
2 ـ أخلاقيات اختبار الأدوية.
3 ـ أخلاقيات العلاج الجيني.
4 ـ الاستنساخ.
5 ـ نقل الدم.
6 ـ أ) نقل واستزراع الأعضاء البشرية.
ب) نقل القرنية
7 ـ أجهزة الإنعاش
8 ـ الموت الرحيم.
– فتاوى في بعض القضايا الطبية.
أ) الإجهاض
ب) تحديد النسل.
ج) تنظيم النسل.
د) التلقيح الصناعي.
9 ـ البيضات الملقحة الزائدة عن الحاجة.
10 ـ الرحم المؤجر.

أولا ـ الأخلاقيات الطبية من منظور إسلامي :

* تعريف الأخلاقيات الطبية :

علم الأخلاق هو العلم المتعلق بالحكم على الأفعال من حيث كونها صوابا أو خطأ أو إنها خير أو شر.

والطب هو كافة الأعمال المتعلقة ببدن الإنسان ونفسه والتي تهدف إلى الإبقاء على الصحة الموجودة أو استرداد الصحة المفقودة.

لذا فالأخلاقيات الطبية هي تقييم الأعمال الطبية من حيث كونها خيرا أو شرا، صوابا أو خطأ.

* مصادر الأخلاقيات :

أ – من أين يعرف الإنسان أنّ عملا ما هو «خير»، وأن عملا آخر هو "شر"؟. ومن الذي يحدد مفهوم الصواب والخطأ؟ أي بمعنى آخر ما هي مصادر المبادئ الأخلاقية؟

ب – من أين يأتي إحساسنا بالالتزام الأخلاقي؟ ولماذا يجب علينا أن نفعل ما هو صواب؟ وما هي الجهة التي نشعر أننا مسؤولون تجاهها عن قراراتنا وأفعالنا؟

أولا ـ المصادر الأخلاقية الوضعية : مثل المذهب الوضعي والشيوعية والوجودية والنفعية، وكلها تقوم على أساس واحد وهو إنكار وجود إله، وبالتالي فإن القيم والالتزام ينبعان من عالمنا هذا، والمرجعية فيها للإنسان، وعليه فإن الأخلاق تنبع من الخبرة الإنسانية ومن المواقف ومن حاجات الإنسان ومصالحه.

ثانيا ـ المصادر الأخلاقية الدينية السماوية : مثل اليهودية والمسيحية والإسلام، وتتفق هذه المصادر في الاعتراف بوجود إله، وأن الله قد بين لخلقه إرادته في هيئة نظام أخلاقي (تشريع) يقبل به ويلتزم به المؤمنون.

ثالثا ـ المصادر الأخلاقية الدينية غير السماوية : مثل البوذية والهندوسية، وهي مزيج من العقيدة واتباع لتعاليم، وبداخلها العديد من المعتقدات التي تنعكس على سلوك وعلاقات أتباعها وعلى بنائهم الأخلاقي.

رابعا ـ مذهب الربوبية Deism : وهو من أكثر المذاهب شيوعا في العالم الغربي حاليا خاصة في المملكة المتحدة، وآثاره واسعة الانتشار على المجال الأخلاقي الطبي والعلمي عموما.

ويقوم هذا المبدأ على الاعتقاد بوجود إله، إلا أنه لم يظهر إرادته ومراده من خلقه (بدون تشريع) للناس. وعليه فإنّ مراده يتوصل إليه من خلال دراسة مخلوقاته وكونه، وبالتالي فإن ما يرى في الكون من قوانين للطبيعة هو ما يمكن اعتباره الصواب.

من هذا الموجز البسيط نرى أن الأطباء في العالم تتفاوت مصادرهم الأخلاقية وتتباين تبعا لعقائدهم وبالتالي التزامهم الأخلاقي، وينعكس ذلك على مواقفهم الأخلاقية تجاه المستجدات الطبية. إلا أننا نلاحظ الآتي :

1 ـ اتفاق المواقف الأخلاقية للأطباء بالرغم من اختلاف مصادر أخلاقياتهم.

2 ـ اختلاف المواقف الأخلاقية للأطباء بالرغم من اتفاق مصادرهم الأخلاقية.

3 ـ نادرا ما يختلف الأطباء في مواقفهم الطبية.

أولا ـ المواقف والمسارات الطبية :

التعليم الطبي في عصرنا الحالي يخضع لمنهج علمي تجريبي موحّد ذي أصول علمية متفق عليها عالميا يكون العمل الطبي فيها محدد المسار والاختيارات وصولا إلى التشخيص ثم العلاج. ونادرا ما يكون خلاف بين الأطباء في اختياراتهم الطبية بغض النظر عن جنسياتهم أو معتقداتهم.

ثانيا ـ المسار الأخلاقي :

يتحدد المسار الأخلاقي للطبيب إزاء مشكلة ما ذات بعد أخلاقي من خلال مصادر بنائه الأخلاقي الشخصي، ومن القيم العليا التي يضعها الطبيب نصب عينيه، ثم من خلال أحد مسارين أخلاقيين أساسيين هما :

1) الغائية Teleologists : وهي أن قيمة أيّ عمل تتحدد من غايته المرجوّة، وأن الثمرة المرجوة من العمل هي موضع الاهتمام، ومن شأنها أن تبرر كافة الوسائل للوصول إليها. وقد شاع هذا المبدأ في العصور الوسطى بأوروبا على يد نيقولا ميكيافيلي في كتابة الشهير «الأمير» الذي شكل المنهج الأخلاقي السياسي لدول أوروبية عديدة خلال عصور تاريخية إلى وقتنا الحالي، والذي يتلخص في أن «الغاية تبرر الوسيلة»، حيث شاع اتخاذ الدسائس والاغتيالات كوسائل مشروعة تبرّرها غايات سياسية «نبيلة».

2) المنهجية Deontoloists : وهنا يكون اتباع مسار منهجي أخلاقي محدد مسبقا هو القيمة العليا بغض النظر عن بلوغ الهدف من عدمه. ولأوّل وهلة قد يبدو هذا الأمر غير منطقيّ، إلا أنه بالمقارنة بالمبدأ الأول وهو «الغائية» أو الميكيافيلية فإنّ الوصول إلى هدف ما، وليكن «الثراء» مثلا، يكون مبرّرا للأسلوب، بمعنى إنه يبرر الربا والاحتكار والاتجار في المحظورات. أما المبدأ الثاني، وهو المنهجية، فإنّ اتباع منهج محدد مسبقا يلتزم فيه الشخص بالبعد عن الربا والاقتصار على التجارة المشروعة فقط هو هدف في ذاته بغض النظر عن تحقق الوصول للثراء. فاتباع المنهج هو القيمة العليا في حد ذاته وليس تحقيق الثراء.

لذا فإن اتفاق المواقف الأخلاقية للطبيب المسلم مع الموقف الأخلاقي للطبيب الهندوسي إزاء «عدم إيقاع الأذى بالحيوان في التجارب العلمية» باعثها لدى المسلم هو إيمانه بأنه مستخلف من قبل الله في الأرض، فعليه أن يحسن الخلافة، بينما الطبيب الهندوسي يعتقد بحلول أرواح أقاربه وأبائه في جسد تلك الحيوانات، فلا يجب عليه إيقاع الأذى بها.

أما ما نشاهده من اختلاف المواقف الأخلاقية للأطباء الأوروبيين نحو قضية مثل نزع «أجهزة الإنعاش» عن مرضى الغيبوبة العميقة أو «القتل الرحيم» Euthanasia، برغم اتفاق مصادرهم الأخلاقية، فمبعثه هو إعلاء قيمة الغاية على المنهج أو العكس لدى بعضهم أو لدى بعضهم الآخر. فالبعض يرى الإبقاء على حياة الإنسان غاية يجب التمسك بها دائما وبأي تكلفة، والآخر يرى أنه لا مبرر للتمسك بحياة الإنسان بكلفة طائلة.

عناصر المشكلة الأخلاقية :

مهما تنوعت طبيعة المشكلة الأخلاقية فإن عناصرها تظل ثابتة ومن مكوّنات المشكلة الأخلاقية :

1 ـ الأهداف.
2 ـ القيم.
3 ـ حق تقرير المصير.
4 ـ الصدق.

أولا ـ الأهـــداف :

في المشكلة الأخلاقية الطبية يكون المقصود بالأهداف هو :

«ما هو الهدف المنشود من الرعاية الطبية الحديثة»؟

هناك اختلاف كبير بين العاملين في مجال الطب حول غايات الطب. وتتلخص أهداف الطب الحديث في ما يلي :

1 ـ تحقيق أكبر نفع لأكبر عدد ممكن :

وقد يبدو هذا الهدف لأوّل وهلة غير قابل للنزاع حوله، إلا أننا بشيء من التأمل نرى أنه «من الذي سيقرر معنى كلمة أكبر نفع»؟ وما هو المقصود بالمنفعة هنا؟ وإن تحقيق أكبر نفع هل يعني «أقصى منفعة» أم «منفعة متوسطة»؟ وهل عند التطبيق ونشر النفع على أكبر عدد سيكون هناك تعارض بين أكبر للنفع وأكبر للعدد، أي عند توزيع المنفعة على عدد كبير ستقل هذه المنفعة إلى أقصى حد؟

2 ـ قبل كل شيء لا تحدث ضررا :

هذا الشعار جزء أساسيّ من قسم الأطباء على مدى عصور طويلة. ولا يتصوّر عقلا أن يتسبب الطبيب عمدا في الإضرار بمرضاه.

3 ـ الإحسان :

هو المقابل لعدم فعل ما يضر بفعل ما هو نافع، أي الإحسان، وهو فعل الطبيب لكل ما في وسعه لصالح مريضه.

السند القانوني لمهنة الطب :

تعريف العمل الطبي :

هو كل عمل يتعلّق ببدن الإنسان ونفسه مستهدفا الحفاظ على الصحة الموجودة أو استرداد الصحة المفقودة.

ومن هذا التعريف يتضح لنا أن كافة الأعمال التي تمس جسد الإنسان أو نفسه بهدف وقايته من الأمراض أو علاجه تعد عملا طبيا، ويعدّ ممارسها مزاولا لمهنة الطب.

هل الأعمال الطبية مباحة؟

بالنظر إلى ما سبق نجد ما يلي :

1 ـ إنّ استقصاء التاريخ المرضي لشخص ما لو قام به غير الطبيب لاعتبر من قبيل التجسّس على هذا الشخص وتحسّس أخباره، وكلاهما منهيّ عنه في الشرع الحنيف (ولا تجسّسوا ولا تحسّسوا).

2 ـ إنّ الكشف على جسد إنسان ما لو قام به غير الأطباء لاعتبر ذلك اطلاعا على عورته وهتكا لعرضه.

3 ـ إن جمع أو أخذ العينات للتحليل من جسد الإنسان وما يصحبه من إدخال إبر أو جراحات يعد انتهاكا لحرمة هذا الجسد وإحداث الأذى به لو قام به غير الأطباء.

4 ـ الفحص الإشعاعي وما سبق ذكره من الفحوصات تعد تعريضا لجسد الإنسان للأذى إذا ما كانت بغير هدف العلاج أو قام بها غير الأطباء.

5 ـ يعدّ الدواء إذا ما وصف من غير الأطباء إعطاء مواد سامة للإنسان.

6 ـ إنّ التخدير إذا ما قام به غير الأطباء يعد جريمة حيازة مواد مخدرة وتسهيل إعطائها للآخرين.

7 ـ إن الجراحات بكافة أنواعها إذا قام بها غير الأطباء اعتبرت تعديا على جسد الإنسان بإحداث الجروح به، وإذا ما تسببت في موته، فيعدّ ذلك من قبيل القتل العمد.

مما سبق نرى أن كافة الأعمال الطبية هي في الأصل أعمال غير مباحة تدخل في دائرة التحريم الشرعي أو التحريم القانوني إذا ما زاولها غير الأطباء.

شروط إباحة العمل الطبي :

على أي أساس يعتبر العمل الطبي مباحا للطبيب؟

أباح الشرع الحنيف العمل الطبي (الذي هو محرم أصلا) على سبيل الاستثناء للأطباء بالشروط التالية مجتمعة، ولا يكفي شرط واحد ليكون العمل الطبي مباحا :

1) أن يكون القائم بالعمل الطبي مأذونا له فيه بأن يكون مؤهلا كطبيب، ومشهودا له بذلك.

2) أن يستهدف العمل الطبي الشفاء ومصلحة المريض والمجتمع، لا الشهرة أو جني الأموال أو التجارب.

3) أن لا يتم العمل الطبي إلا بإذن وموافقة ورضاء المريض أو وليه.

4) أن يكون العمل الطبي موافقا للأصول الطبية المتعارف عليها.

أصـول الـمـهن الطـبـيـة :

لمهنة الطب أصول علمية يتعارف عليها في المكان الواحد والزمان الواحد. واتباع هذه الأصول شرط من شروط مزاولة العمل الطبي، ويعدّ الخروج عليها سببا في محاسبة الأطباء. وتنقسم الأصول الطبية إلى :

1 ـ أصول نظرية.

2 ـ أصول عملية.

وينقسم كلّ من القسمين السابقين إلى أصول ثابتة وأصول متغيرة. فهناك أصول نظرية ثابتة وأصول نظرية متغيرة، وهناك أصول عملية ثابتة وأصول عملية متغيرة. والأطباء مطالبون باتباع الأصول الثابتة نظريا كانت أو عملية في كل الأحوال. أما الأصول المتغيرة فتخضع للإمكانيات المتاحة والظروف والتقدير.

مـمـيـزات مـهـنـة الطـب :

لقد تميّزت مهنة الطب بين كل المهن منذ فجر التاريخ بتقاليد كريمة وميثاق وقسم جرى العرف على أن يؤديه الطبيب الجديد قبل أن يبدأ مزاولة المهنة. ويؤدي الأطباء هذا القسم أمام نقيب الأطباء أو من ينوب عنه ونصّه : «أقسم بالله العظيم أن أؤدي عملي كطبيب بصدق وأمانة وإخلاص، وأن أحافظ على سر المهنة واحترم قوانينها، وأن تظل علاقتي بالمرضى وبزملائي الأطباء وبالمجتمع وفقا لما نصت عليه لائحة آداب وميثاق شرف المهنة».

الـتـشـريـعـات الطـبـيـة وتـقـالـيـد مـهـنـة الطب :

تعتبر مهنة الطب من أكثر المهن التي تلزم من يزاولها أن يكون ملما إلماما تاما بمجموعة القوانين التي تنظم هذه المهنة وتحدد نوع العلاقة بين الطبيب والمريض وبين الطبيب وزملائه حتى يتجنب الوقوع في الأخطاء التي تعرضه للمساءلة القانونية.

وقد صدر القرار رقم 199 لسنة 1954 والقرار رقم 234 لسنة 1974 بشأن لائحة ميثاق شرف مهنة الطب في مصر، وأوضحت هذه اللائحة واجبات الأطباء نحو :

1 ـ مجتمعهم

2 ـ مهنتهم

3 ـ مرضاهم

4 ـ زملائهم من الأطباء

أولا ـ واجبات الأطباء نحو مجتمعهم :

مادة (1) الطبيب في موقع عمله الخاص أو الرسمي مجند لخدمة المجتمع من خلال مهنته بكل إمكانياته وطاقته سواء في وقت الحرب أو السلم.

مادة (2) على الطبيب أن يساهم في دراسة وحل المشكلات الصحية للمجتمع، وأن يشترك مع النقابة في توجيه السياسة الصحية.

مادة (3) على الطبيب أن يكون متعاونا مع أجهزة الدولة في ما يطلب منه من بيانات أو إحصاءات لازمة لوضع السياسة والخطط الصحية.

مادة (4) على الطبيب أن يكون قدوة في مجتمعه، أمينا على حقوق المواطنين في الرعاية الصحية، منزها عن الاستغلال المادي لمرضاه أو زملائه.

ثانيا ـ واجبات الأطباء نحو مهنتهم :

مادة(5) على الطبيب أن يراعي الدقة والأمانة في جميع تصرّفاته، وأن يحافظ على كرامة المهنة.

مادة(6) لا يجوز للطبيب أن يضع تقريرا أو يعطي شهادة تغيّر الحقيقة.

مادة(7) لا يجوز للطبيب أن يأتي عملا من الأعمال الآتية :

* الاستعانة بالوسطاء لاستغلال المهنة سواء كان ذلك بأجر أو بدون أجر.
* السماح باستعمال اسمه في ترويج الأدوية أو العقاقير أو مختلف أنواع العلاج.
* إعارة اسمه لأغراض تجارية على أي صورة من الصور.
* طلب أو قبول مكافأة أو أجر من أي نوع كان نظير التعهد بوصف أدوية أو أجهزة معينة للمرضى أو إرسالهم إلى المستشفى أو مصحة علاجية أو دور للتمريض أو صيدلة أو معمل تحاليل محدد.
* القيام بإجراء استشاري في محلات تجارية أو ملحقاتها، ممّا هو معد لبيع الأدوية أو الأجهزة التي يشير باستعمالها سواء كان ذلك بالمجان أو نظير مرتب أو مكافأة.
* لا يجوز للطبيب أن يتقاسم أجره مع أيّ من زملائه إلاّ من اشترك معه في العلاج فعلا، كما لا يجوز له أن يعمل وسيطا لطبيب آخر أو مستشفى بأيّ صورة من الصور.

مادة (8) لا يجوز للطبيب أن يعلن، بأيّ وسيلة من وسائل الإعلام، عن طريقة جديدة للتشخيص أو العلاج بقصد استخدامها إذا لم يكن قد اكتمل اختبارها وثبت صلاحيتها ونشرت في المجلات الطبية. كما لا يجوز له أيضا أن ينسب لنفسه بدون وجه حق أيّ اكتشاف علمي.

مادة (9) لا يجوز للطبيب أن يقوم بالدعاية لنفسه سواء كان ذلك بطريق النشر أو الإذاعة أو الصور المتحركة أو أي طريقة أخرى من طرق الإعلام.

مادة (10) لا يجوز للطبيب عند فتح عيادة أو نقلها أن يعلن عن ذلك أكثر من ثلاث مرات في الجريدة الواحدة وبالحروف العادية. ويجوز له إذا غاب عن عيادته أكثر من أسبوعين أن ينشر في الجريدة الواحدة العادية إعلانين، الأول قبل الغياب والثاني بعد العودة.

مادة (11) يجب أن يقتصر في المطبوعات والتذاكر الطبية وما في حكمها ولافتة الباب ذكر اسم الطبيب ولقبه وعنوانه ودرجاته العلمية والشرفية وتخصّصه ومواعيد عيادته ورقم هاتفه. ويجب أن تكون جميع البيانات المذكورة مطابقة للحقيقة، وفي حالة تغيير مكان العيادة يجوز للطبيب أن يضع إعلانا بعنوانه الجديد ستة أشهر على الأكثر في المكان الذي تركه.

مادة (12) لا يجوز للطبيب أن يستغل وظيفته بقصد الاستفادة من أعمال المهنة أو الحصول على كسب مادي من المريض، كما لا يجوز له أن يأخذ من المريض أجرا على عمل يدخل في اختصاص وظيفته الأصلية التي يؤجر عليها من جهة أخرى.

مادة (13) على الطبيب أن يلتزم بالحد الأقصى لأتعاب العلاج طبقا للجدول الذي تضعه النقابة.

مادة (14) على الطبيب الذي يترك مزاولة المهنة أن يبلغ ذلك إلى مجلس النقابة.

ثالثا ـ واجبات الأطباء نحو مرضاهم :

مادة (15) على الطبيب أن يبذل كل ما في وسعه نحو مرضاه، وأن يعمل على تخفيف آلامهم، وأن تكون معاملته لهم مشبعة بالعطف والحنان، وأن يسوّي بينهم في الرعاية ولا يميز بينهم بسبب مركزهم الأدبي أو الاجتماعي أو بسبب شعوره الشخصي نحوهم.

مادة (16) يجوز للطبيب أن يعتذر عن معالجة أيّ مريض منذ البداية لأسباب شخصية أو تتعلق بالمهنة. أما في الحالات المستعجلة فلا يجوز للممارس العام الاعتذار إلى أن يتيسر وجود أخصائي غيره.

مادة (17) عندما يكف طبيب عن علاج أحد مرضاه لأيّ سبب من الأسباب، عليه أن يدلي للطبيب الذي يحل محله بالمعلومات التي يعتقد أنها لازمة لاستمرار العلاج إذا طلب منه ذلك.

مادة (18) على الطبيب أن ينبه المرضى إلى اتخاذ أسباب الوقاية، ويرشدهم إليها، ويحذرهم ممّا يترتب على عدم مراعاتها.

مادة (19) على الطبيب الذي يدعى لعيادته قاصر أو ناقص الأهلية أو مريض فاقد الوعي في حالة خطر أن يبذل ما في متناول يديه لإنقاذه ولو تعذر عليه الحصول في الوقت المناسب على موافقة ولي أمره أو الوصيّ عليه. كما يجب عليه ألاّ يتنحى عن معالجته إلا إذا زال الخطر وأصبح الاستمرار في العلاج غير مجد أو إذا عهد بالمريض إلى طبيب آخر.

مادة (20) يجوز للطبيب، لأسباب إنسانية، عدم إطلاع المريض على عواقب مرضه الخطيرة، وفي هذه الحالة عليه أن ينهي إلى أهل المريض خطورة المرض وعواقبه الخطيرة إلا إذا أبدى المريض رغبته في عدم اطلاع أحد على حالته أو عين أشخاصا لإطلاعهم على حالته.

مادة (21) لا يجوز للطبيب إفشاء أسرار مريضه التي اطلع عليها بحكم مهنته.

مادة (22) على الطبيب عند الضرورة أن يقبل أو يدعو إلى استشارة طبيب غيره يوافق عليه المريض أو أهله.

مادة (23) لا يجوز للطبيب استغلال صلته بالمريض وعائلته لأغراض تتنافى مع كرامة المهنة.

مادة (24) أ – عند حدوث أخطاء مهنية تؤدي إلى وفاة المريض، يقوم الطبيب نفسه بإبلاغ النيابة المختصة باعتباره مبلّغا عن الوفاة مع طلب إبداء رأي الطبيب الشرعي في الحالة.

ب – على الطبيب، في حالة وقوع اعتداء عليه أثناء أو بسبب أداء مهنته، أن يبلغ مجلس النقابة أو أي جهة أخرى. ويجوز للطبيب إبلاغ النيابة العامة أولا على أن يقوم بإبلاغ نقابته في أقرب فرصة.

مادة (25) يجب أن يراعي الطبيب الظروف المادية للمريض عند وصفه الدواء له.

رابعا ـ واجبات الأطباء نحو زملائهم :

مادة (26) على الطبيب تسوية أي خلاف ينشأ بينه وبين أحد زملائه في شؤون المهنة بالطرق الودية، فإذا لم يسوّ الخلاف على هذا الوجه أبلغا الأمر إلى مجلس النقابة الفرعية المختصّة.

مادة (27) لا يجوز للطبيب أن يسعى لمزاحمة زميل له بطريقة غير كريمة في أيّ عمل متعلق بالمهنة أو علاج مرضاه، كما لا يجوز له الإقلال من قدرات زملائه.

مادة (28) إذا طلب منه زميل له الحلول محله في عيادته فترة معينة، فعليه ألا يحاول استغلال هذا الوضع لصالحه الشخصي، كما أنه لا يجوز له رفض هذا الطلب إلا لأسباب مقنعة.

مادة (29) لا يجوز للطبيب أن يتقاضى أتعابا عن علاج زميل له أو علاج زوجته أو أولاده، إلا إذا استدعى العلاج استخدام الأشعة أو عمل تحاليل فيحاسب على المصاريف الفعلية فقط.

مادة (30) إذا دعي طبيب لعلاج مريض يتولى علاجه طبيب آخر ولكن استحالت دعوته (كأن يكون مسافرا) فعلى الطبيب أن يترك إتمام العلاج لزميله بمجرد عودته، وأن يبلغه ما اتخذه من خطوات علاجية ما لم ير المريض أو أهله استمراره في العلاج.

مادة (31) لا يجوز للطبيب فحص أو علاج مريض يعالجه زميل له في مستشفى، إلا إذا استدعاه لذلك الطبيب المعالج أو إدارة المستشفى.

مادة (32) لا يجوز للطبيب أن يرفض طلب زميل له لمعاونته في مريض إلا لأسباب جوهرية، كما لا يجوز للطبيب المعالج أن يرفض طلب المريض أو أهله دعوة طبيب آخر ينضم إليه على سبيل الاستشارة، وإنما يمكن أن ينسحب إذا أصر المريض أو أهله على استشارة طبيب معين لا يقبله الطبيب المعالج دون إبداء أسباب ذلك.

مادة (33) إذا قبل الطبيب المعالج استشارة طبيب آخر فيكون هو المسؤول عن إخطار الطبيب أو الأطباء المستشارين والاتفاق معهم على موعد الاستشارة.

مادة (34) إذا رفض الطبيب المعالج القيام بعلاج المريض وفقا لما قدره الأطباء المستشارون فيجوز له أن ينسحب، وفي هذه الحالة يجوز لأحد الأطباء المستشارين القيام بمباشرة العلاج.

مسؤولية الطبيب (الضمان) :

إن المسؤولية بالنسبة إلى الطبيب وغيره نوعان : تعاقدية، وجنائية.

أ ـ المسؤولية التعاقدية :

تنطبق على التعامل بين المرضى والأطباء القواعد العامة للإجارة على الأعمال، وهي السائدة في كل المهن التي يلتزم فيها صاحب المهنة بأداء منفعة للمتعاقد محدودة بإنجاز معين مع تمكنه من تلقي مهام أخرى.

إلا أن هناك حالتين لا تتصوران إلا في ممارسة الطب: تسمى إحداهما «المشارطة على البرء» وتسمى الأخرى «اشتراك السلامة»، وقد عني بمعالجتها الفقهاء على النحو التالي :

الحالة الأولى – المشارطة على البرء :

الأصل في تقدير التعامل مع الطبيب أن يكون على مدة معينة، أو يكون على القيام بأعمال معينة، ويستحق الأجر بإنجاز ذلك ولو لم يبرأ، هذا ما يدعى في الاصطلاح القانوني «بذل العناية». وفي هذه الحالة احتمالات لها حلولها التي تختلف فيها أنظار الفقهاء، مثل حصول البرء أثناء المدة، أو حصول الوفاة، أو امتناع المريض عن مواصلة العلاج، على أنه قد يشترط في هذا التعاقد، بالإضافة إلى بذل العناية، «تحقيق غاية» وهي الشفاء من المرض (البرء). والفقهاء مختلفون في الحكم على هذا التعاقد، فبعضهم منعه، لما فيه من الجهالة، لأنّ البرء غير معلوم متى يحصل.. حتى لو أحاط الطبيب علما بأحوال مرضه ومريضه، لتدخل أسباب خارجية. وجمهور الفقهاء على جوازه، والدليل هو ما ورد من أن أبا سعيد الخدري عالج رجلا وشارطه على البرء، وعلم بذلك رسول الله صلى الله عليه وسلم فأقر تصرفه. ويرى ابن قدامة أن هذه المعاملة ليست من باب الإجارة التي يشترط فيها معلومية محل التعاقد بالمدة أو العمل، وإنما هي من قبيل (الجعالة)، وهي تجوز على عمل مجهول، كما هو الحال في رد اللقطة. ويكفي للجعالة تحديد مقدار الجعل وبيان الغاية المطلوب تحقيقها بقطع النظر عن مقدار العمل. ومن أحكام هذه المشارطة أنه لو ترك قبل البرء فلا شيء له إلا أن يتمم غيره، فله حساب نسبة من الاتفاق.

الحالة الثانية – اشتراط السلامة :

تناول الفقهاء ما لو تعاقد الطبيب مع مريضه واشترط أن يكون عمله مقترنا بالسلامة من السراية (المضاعفات). فالشرط باطل إذ ليس في وسعه ذلك، وما دام ما ينتج عن الفعل

المعهود المستوفي للشروط معفى من المسؤولية فلا تترتب بمجرد الاتفاق، للقاعدة القائلة : «ضمان الآدمي يجب بالجناية لا بالعقد». ويلحظ هنا أن الشارع قد تدخل لينفذ الطبيب الذي تورط بقبول هذه المغامرة، إمّا مدفوعا بإقدامه على أكثر ممّا يطيق، وإمّا بدافع الحاجة إلى قطف ثمار عمله ولو كانت محاطة بمخاطر، والشريعة جاءت لإقرار العدل أو لتحقيقه حين يزهقه جموح أو طغيان الأطراف.

ب - المسؤولية الجنائية :

الكلام على المسؤولية الجنائية المترتبة على الطبيب إنما هو في مجال ممارسته 'لمهنة (لأنّ تصرفاته العمدية العدوانية خارج المهنة لا تختلف عن غيره). ولكن نظرا إلى أن طبيعة مهنته قد يلتبس فيها التصرف المعتاد المقصود به العلاج، بالتصرف الجنائي الناشئ عن جهل أو تجاوز أو خطأ، فقد تناول الفقهاء بالدراسة هذه التصرفات بإسهاب وتفصيل يمكن إيجازه على النحو التالي :

إنّ اعتبار التطبيب واجبا كفائيا يقتضي أن يكون الطبيب مسؤولا عما يؤدّي إليه عمله قياما بواجب التطبيب، لأنّ القاعدة أن الواجب لا يتقيد بشرط السلامة، لكن لمّا كانت طريقة أداء هذا الواجب متروكة لاختيار الطبيب وحده لما له من السلطان الواسع في الطريقة وكيفية الأداء تبعا لاجتهاده العلمي والعملي، كان ذلك داعيا للبحث عن مسؤولية جنائياً عن عمله إذا أدّى إلى نتائج ضارة بالمريض.

وهناك إجماع على عدم مسؤولية الطبيب إذا أدّى إلى لنتائج ضارة في ما إذا توافرت الشروط الآتية :

1 ـ أن يكون طبيبا عن معرفة ودراية لا عن زعم وادّعاء، ولا يفيد أن تكون له شهرة لا تستند إلى خبرة حقيقيّة.

2 ـ أن يأتي الفعل بقصد العلاج وبحسن نيّة (أو بقصد تنفيذ الواجب الشرعي).

3 ـ أن يعمل طبقا للأصول الفنية التي يقرّرها فن الطب وأهل العلم به، فما لم يكن كذلك فهو خطأ جسيم يستوجب المسؤولية.

4 ـ أن يأذن له المريض أو من يقوم مقامه كالوالي.

الخطأ الطبي والمسؤولية الطبية :

الأطباء مسؤولون مسؤولية كاملة عن كل ما يقع منهم من أخطاء أثناء قيامهم بأداء واجبهم سواء أثناء التشخيص أو العلاج. وعلى هذا فالطبيب مسؤول مسؤولية كاملة عن كل ما يقع منه من أخطاء سواء كان هذا الخطأ فنيا نتيجة نقص كفاءة الطبيب أو خطأ تقصيريًا نتيجة إهمال الطبيب أو أحد مساعديه، وأدّى ذلك إلى وفاة المريض أو إلحاق الأذى به. والطبيب تنحصر مسؤوليته في بذل كل الجهود الصادقة التي تتفق مع الأصول العلمية والعناية الكافية بالمريض، ولكنه ليس مسؤولا عن شفاء المريض أو حدوث مضاعفات أو حتى وفاته أثناء العلاج ما لم يقم الدليل على أن ذلك كان نتيجة خطأ أو تقصير من الطبيب.

ولإثبات مسؤولية الطبيب في وقوع الخطأ لابد من توافر الآتي :

1) وقوع الخطأ.
2) وقوع ضرر على المريض.
3) إثبات أن الضرر الذي وقع على المريض نشأ نتيجة الخطأ الذي حدث من الطبيب.

الخطأ الطبي :

هو أيّ تقصير في مسلك الطبيب لا يحدث من طبيب يقظ وجاد.

مسؤولية الطبيب القانونية :

الطبيب كمواطن عادي مسؤول عن أفعاله كبقية أفراد المجتمع. أمّا في مجاله المهني فإن مسؤوليته تنقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسية نتيجة لالتزاماته نحو :

1 ـ المجتمع : ممثلا في التزام الطبيب بالعمل وفق قانون مزاولة مهنة الطب وباقي قوانين الدولة.

2 ـ مرضاه : ممثلا في التزام الطبيب بتقديم عناية طبية يقظة لمرضاه تتفق مع الأصول الطبية الثابتة المتعارف عليها.

3 ـ زملائه ومهنته ومكان عمله : ممثلا في التزام الطبيب بسلوكيات وآداب المهنة وحسن سير العمل.

وبناء على ذلك فإن الإخلال بأيّ من الالتزامات السابقة تنشأ عنه إحدى المسؤوليات الآتية أو كلها :

أولا ـ المسؤولية الجنائية :

وتترتب على المخالفة لأيّ من القوانين المنظمة لممارسة مهنة الطب من جانب الطبيب، أو عندما يكون فعل الطبيب يشكل جريمة كتعمد القتل أو الجرح أو الإصابة أو التسبب في إحداث إصابة أو عاهة، وأيضا الخطأ الناجم عن الإهمال أو الرعونة أو قلة الاحتراز.

وتحرك الدعوة الجنائية النيابة العامة، وتقدمه للمحاكمة، وتطلب توقيع العقوبة المقررة.

ثانيا ـ المسؤولية المدنية :

وتترتب على الإخلال بالتزام الطبيب نحو مريضه بواجب تقديم رعاية طبية يقظة تتفق مع الأصول الطبية الثابتة المتعارف عليها.

وأركان المسؤولية المدنية هي :

1 ـ حدوث خطأ أو إهمال أو تقصير.

2 ـ حدوث ضرر للمريض.

3 ـ وجود علاقة سببية مباشرة بين الخطأ والضرر، بأن يكون الضرر نتيجة مباشرة للخطأ.

ويقيم الدعوة المدنية المريض الذي أصابه الضرر أو أهله بهدف الحصول على التعويض المناسب، وعليه يتمّ إثبات أركان المسؤولية المدنية ما لم يكن للدعوى شق جنائي.

ثالثا ـ المسؤولية التأديبية :

وتترتب على الإخلال بواجب التزام الطبيب للسلوك المهني القويم نحو زملائه وفي مكان عمله وأيضا خارج عمله.

أنواعها : تنقسم المسؤولية التأديبية إلى قسمين :

1) المسؤولية التأديبية الإدارية : وهي مسؤولية الأطباء العاملين لدى الحكومة مثل وزارة الصحة أو الجامعة أو الهيئات الإدارية التابعة لها، وتختص بتوقيع الجزاءات الإدارية على الطبيب إذا ما كان خطأه قد أثر على حسن سير العمل الحكومي التابع له.

2) المسؤولية التأديبية النقابية: وتتمثل في حق النقابة في النظر في المخالفات والأخطاء المنصوص عليها في قانون النقابة وتوقيع الجزاءات النقابية الملائمة (كالإنذار أو اللوم أو الشطب).

الضوابط الأخلاقية للبحوث الطبية :

يعتبر التقدم العلمي سمة من سمات الحياة وذلك لمواجهة المشاكل التي تحيط بالإنسان خاصة تلك التي تؤثر في صحته أو حياته، وهي ما نعني بها المشاكل الطبية وما نتج عنها من إجراء العديد من البحوث الطبية لمواجهتها. وكان لزاما على المجتمعات، خاصة المجتمعات الإسلامية، أن تضع الضوابط الأخلاقية لهذه البحوث حتى لا تنحرف عن مسارها الصحيح.

أنـواع البحـوث الطبـيـة :

1 ـ بحوث تجريبية تجرى على البشر وهي نوعان :
- بحوث لها طبيعة تشخيصية أو علاجية، وتتم على مرضى يتوقعون أن تعود عليهم هذه البحوث بالفائدة.
- بحوث تجري على أصحّاء، وهذه البحوث لها طبيعة بحثية بحتة، ولا تعود على الذين تجري عليهم بأيّ فائدة.

2 ـ بحوث غير تجريبية ولكنها تتم على البشر مثل الإحصائيات والوبائيات.

3 ـ بحوث تجري على الحيوانات.

4 ـ بحوث لا تجرى على البشر ولا على الحيوانات، كتلك التي تعمل على مزارع الأنسجة أو خارج جسم الإنسان أو الحيوان (in vitro).

5 ـ أبحاث على الأجنة أو الأطفال.

أولا : بالنسبة إلى البحوث التجريبية التي تجرى على بشر من المرضى، لابد أن تتوافر الشروط التالية :

- لابد أن يكون البحث المقترح له فائدة تفوق البدائل المتاحة.
- يجب أن تسبق التجربة على البشر تجربة ناجحة على الحيوانات ثم على المتطوّعين من البشر.

- يجب إطلاع من تجرى عليهم البحوث على كل تفاصيلها ونتائجها ومضاعفاتها...الخ.
- يجب ألا تتعارض البحوث مع القيم الأخلاقية والدينية والاجتماعية للمجتمع.
- يجب أن تطبق الطرق الصحيحة في البحوث العلمية من حيث حجم العينة وغيرها.
- يجب أخذ كافة الاحتياطات اللازمة لتقليل المخاطر المحتملة لها.
- يجب أن تتصف هذه البحوث بالتوازن بين الفوائد والمخاطر المحتملة لها.
- على المرضى المتطوعين أن يوافقوا موافقة صريحة دون ضغوط أو غش أو خداع لهم، كما يحق لهم التوقف على الاستمرار في التجارب في أيّ وقت دون أن يلحق بهم أيّ ضرر.
- يجب أن تكون جميع البيانات الخاصة بمثل هذا النوع من التجارب سرية وغير قابلة للتداول إلا لمن يسمح لهم قانونا بذلك.

ثانيا : البحوث التجريبية، وتجرى على البشر من الأصحاء ويجب فيها الآتي:

- الموافقة الصريحة على إجراء التجارب دون ضغط أو غش أو خداع.
- عدم إجراء تجارب لها آثار ضارة.
- إطلاع المتطوعين على كافة المعلومات المتعلقة بهذه التجارب من كافة النواحي.
- يجب أن يتم تعويض المتطوعين عند حدوث أيّ ضرر لهم من نتيجة إجراء التجارب عليهم.

ثالثا : البحوث التي ليس لها طبيعة تجريبية، وتجرى على البشر (الدراسات الوبائية والإحصائية) :

- أخذ موافقة صريحة من الأشخاص الذين تجرى عليهم مثل هذه الدراسات.
- يجب أن تمتاز الدراسة بفائدتها للمجتمع.
- حفظ كافة البيانات التي يحصل عليها الباحثون في سرية تامة، ولا تتداول النتائج إلا لمن يسمح لهم القانون بذلك.

رابعا : الأبحاث التي تجرى على الحيوانات، ويجب أن يتوافر فيها:

- أن تعود على البشرية بالنفع.

- استخدام أقل عدد ممكن من الحيوانات، وأن يتم اختيار نوع الحيوان المناسب لكل تجربة.
- رعاية الحيوان أثناء التجارب رعاية كاملة.
- يجب استخدام كافة الوسائل التي تقلل من إيذاء الحيوان أو تسبب له الآلام أو الهلاك.

شروط عامة يجب توافرها في البحوث الطبية :

– ألاّ تشمل حرية البحث الطبي إلحاق الضرر بالإنسان أو منع حاجته العلاجية أو التدليس عليه.

– يجب أن لا تشمل البحوث أيّا من النواهي التي تنهى عنها الشريعة الإسلامية، كاستخدام المحرمات في العلاج بدون داع أو استخدام البحوث التي تؤدي إلى اختلاط الأنساب أو العبث بمقومات الشخصية الإنسانية أو سلبها إرادتها وأهليتها.

– يجب أن تنشأ هيئات تتخصّص في مراجعة ما يعرض عليها من بحوث ولبيان تطابقها مع ما تقرره الشريعة الإسلامية الغراء، ويكون لها الحق في رفض أي بحث لا يتفق مع قواعد الشريعة الإسلامية.

– يجب ألا يكون هناك أيّ تفريق في البحوث على أساس عنصري أو ديني أو سياسي أو غيرها.

أسس الرعاية العامة والخاصة :

أسس الرعاية :

1 ـ إنّ الله ارتضى للتعامل بين الناس العدل والإحسان وليس العدل وحده، فإنّ العدل مع أنه تبرأ به العهدة الفردية فإن الجماعة قد لا تنهض بالاقتصار عليه دون بسط الإحسان لمن لا يكفي العدل لرعايته، ممّن لا يقوى على المبادرة ليحظى بمعاملته بالمثل، فليس صلاح المجتمع إلاّ بالإحسان (والله يحب المحسنين)، ومن هنا ندرك أن العطاء لا يظهر أثره في هذا المجال إلاّ بعد التفوق على الوضع العام الشامل. ذلك أن المناداة بالإشراك التام والمساواة، مع أنه شعار لابد من رفعه لدرء أيّ انتقاص، قد لا يكفي الاقتصار عليه ما دامت ممارسة بعض الحقوق تتطلب شروطا وأهليات مفقودة في بعض الفئات لأسباب لا يد لهم في دفعها

أو رفعها، وبذلك يتجلى سبق الإسلام لوضع المبدأين الكفيلين بتحقيق الهدف وهما (العدل والإحسان).

2 ـ إن الشريعة الإسلامية تقضي بمنح الحقوق الأساسية للإنسان من حيث هو إنسان، فحرية نفس الإنسان مصونة. فما أصبح شعارا بين المسلمين قولة عمر رضي الله عنه : «متى استعبدتم الناس وقد ولدتهم أمهاتهم أحرارا». وعدالة القضاء لا إخلال بها مهما تفاوت الخصوم في الصفات. وضروريات العيش لابد من توفيرها لكل محتاج. ففي الحديث : «أطعموا الجائع، وعودوا المريض، وفكوا العاني» أي الأسير. وحيازة المباحات والسبق للمرافق العامة حق لا فضل فيه لأحد على أحد.

على أنه حين اشتراط عنصر زائد عن صفة الإنسانية فإنه يأتي النص عليه واضحا، ويكون ربطه بمقصد تشريعي حكيم من مقاصد التشريع المحققة للمصلحة العامة.

3 ـ ممّا يلحظ في منهج التشريع الإسلامي أن في إزاء كل حق من الحقوق الممنوحة نظائره من الواجبات المطلوبة أو الشروط المستلزمة، وبين كل من زمرتي الحقوق والواجبات تكافؤ وتعادل خفيّ. وهو أولى بالاهتمام من مبدأ التساوي الحسابي الذي يستروح إليه الكثيرون ببادئ النظر. فهذا التعادل بمثابة حساب تندرج فيه العناصر الدائنة والمدينة. ومهما طال المدى فمآله التوازن عند الرصيد.

4 ـ إن المزايا التي وفرها الإسلام لهذه الفئات تشمل الجانبين: الإيجابي المانح والسلبي المانع. والهدف من الأمرين كليهما هو الرعاية بإسقاط ما يلزم به الآخرون دونهم، وتسويغ ما لا يسوغ لغيرهم. وذلك بقدر الحاجة والمصلحة.

5 ـ إن المبادئ والنصوص والمعايير المتصلة بهذا المقصود تستخدم أساليب العموم، لتشمل النوعيات التي يعسر إحصاؤها، وذلك من خلال صيغ تتّسع لما تكشف عنه المدنية المعقدة من صور.

مبادئ المصلحة :

إن التيسير من خصائص التشريع الإسلامي العامة، وقد تواردت على إثبات هذه الخصيصة كثير من نصوص القرآن والسنة منها قوله تعالى : ﴿يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ ولا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ﴾ (البقرة:2) وقال عزّ وجل : ﴿مَا يُرِيدُ اللَّهُ لِيَجْعَلَ عَلَيْكُمْ مِنْ حَرَجٍ وَلَكِنْ يُرِيدُ

لِيُطَهِّرَكُمْ وَلِيُتِمَّ نِعْمَتَهُ عَلَيْكُمْ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ﴾ (المائدة:6). ومن الأحاديث قوله صلى الله عليه وسلم : «إن الدِّينَ يُسْر» وقوله «يَسِّروا ولا تعسِّروا».

الأصل في المنافع الإباحة :

ومعنى هذا المبدأ أن الإباحة هي الأصل في ما فيه نفع للناس، ممّا لم يتناوله نص أو يكن مقيسا على منصوص. إلا أن في ما تمحض من الأشياء منفعة خالصة، والشأن في هذه الزمرة أنها تدرك من المنصوص أو من سكوت الشارع، وهي مرتبة سماها بعضهم (مرتبة العفو) اشتقاقا من قوله صلى الله عليه وسلم: "ما سكت عنه فهو مما عفا لكم" أخرجه البزار بسند صالح كما قال ابن حجر، وفي رواية "وسكت عن أشياء رحمة بكم غير نسيان فلا تبحثوا عنها" ومن الأدلة المشهورة لهذا المبدأ قوله تعالى : ﴿خَلَقَ لَكُمْ ما في الأَرْضِ جَمِيعًا﴾.

الأصل في المضار التحريم :

والمضرة بعمومها تشمل ما كان شدة في البدن، ويفيد هذا المبدأ أن المضار ممّا طلبت الشريعة طلبا جازما الكف عن فعلها ولم يرد فيها نص يخصها.

تجنب المضار وإزالتها :

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم : «لا ضَرَرَ ولا ضِرَار». والضِّرار حصول الأذى أو المفسدة ابتداء، «والضّرر» حصوله على سبيل الجزاء ورد الفعل. وقد استمد من هذا الحديث، في ظل قوله تعالى : ﴿وَلاَ تُلْقُوا بِأَيْدِيكُمْ إلى التَّهْلُكَة﴾، وهي إذا روعيت مجتمعة كانت نبراسا في الممارسة الصحيحة لإجراءات التطبيب والعلاج لتوفير الطمأنينة من الإثم الذي يحيك في النفس، ولتحاشي المسؤولية وموجبات الضمان إذا لم تستخدم موازين العدل.

وتشمل هذه القاعدة جملة من المبادئ مكونة من نوعين : وقائي وعلاجي

الجانب الوقائي :

الحفاظ على الفطرة السليمة :

شرع الله عز وجل مبدأ الحفاظ على الفطرة الإنسانية باعتبارها ﴿فِطْرَةَ اللَّهِ الَّتِي فَطَرَ النَّاسَ عَلَيْهَا لا تَبْدِيلَ لِخَلْقِ اللَّه﴾، وهي الحالة الأصلية المستحقة للبقاء بعيدا عن التغيير المعنوي أو المادي.

الضرر يدفع بقدر الإمكان :

والدفع هو الحيلولة دون الوقوع، باتخاذ الإجراءات والاحتياطات الكفيلة بالوقاية منه سواء كانت سلبية بالامتناع من أفعال مؤدية للضرر، أو إيجابية بالأخذ بما يعصم منه، ومفاد هذا أن الضرر لا يتريث فيه حتى يقع بل يبذل كل ما أمكن لدفعه.

كما أن دفع الضرر إن لم يمكن كلية يدفع المقدار الممكن منه، فليس هناك تلازم بين الدفع والاستئصال، بل إن التخفيف للمقدار الموشك وقوعه يحظى بالاهتمام الشرعي نفسه إذا تعذر تفادي جميعه. هذا المبدأ بشقيه (دفع الضرر- ولو الممكن منه) هو المظلة الفنية للمثلين المتداولين : (الوقاية خير من العلاج) و (ما لا يدرك كله لا يترك بعضه).

الجانب العلاجي :

العودة إلى الفطرة الأصلية :

إذا حل الضرر، في غيبة الضمانات المقامة سدودا دون وقوعه، فإن الإجراء المطلوب حينئذ إيجابي فعّال من شأنه تصحيح ما نزل من انحراف عن الطبيعة برفع الضرر وإزالته وهو مفاد المبدأ القائل :

الضرر يزال :

أي الشأن فيه أن ينحىًّ عمن أصابه، ولا يعتبر حصوله وضعا طبيعيا وأمرا واقعا مهما تقادم أو تضاعف أثره.

(الضرر لا يكون قديما) أي لا يحظى بحصانة ولا يكسب استيطانا مهما تطاول زمانه بل يظل مزلزل الأركان مضطرب الجنان يهدده نداء الرحيل، لأنه (تبديل لفطرة الله).

(الضرر لا يزال بمثله) وبعبارة أخرى تقدم البديل: (الضرر الأشد يزال بالضرر الأخف). (إذا تعارضت مفسدتان روعي أعظمها ضررا بارتكاب أخفهما) والتحديد: (يتحمل الضرر الخاص لدفع الضرر العام) وبكلمة جامعة: (درء المفاسد مقدم على جلب المصالح).

وهذه المبادئ الغنية عن التطويل بشرحها توحي بالخطوات التي ينبغي سلوكها في مجال التطبيب والعلاج : بأن لا يطغى خوف الخطر الماثل في الداء على استشعار الخطر الكامن

في الدواء، إذا كانت كفة هذا راجحة على ذلك. والمحظورات على ما في بعضها من ملاذ أو أرباح موقوفة أو فردية جديرة بالمنع ولو أهدرت به المصالح الجزئية، ومن هنا نشأ حكم الشريعة (وما وافقت منهجها) بالحجر على الطبيب الجاهل بأصول الصنعة، والحيلولة بينه وبين فوائد المزاولة النافعة شخصيا، لما في ذلك من حفظ المصالح العامة ودرء المفاسد المتوقعة وهو كذلك مناط الفصل في مسائل العلاج بوسائل هي في الأصل محرمة، أو التداوي ببعض المحرمات إذا تعين ذلك سبيلا لإزالة الضرر.

التعاون والنفع والإيثار :

إن الحض على التعاون والإحسان وفعل الخير ممّا تواردت عليه آيات القرآن والأحاديث النبوية المعروفة، ونفع الناس من الرغائب المشروعة المحمودة إلاّ في ما نهى الشارع عنه، والنهي إمّا لمحظور يتصل بالفعل النافع لضرر ديني عام، أو لأنّ النفع يقابله ضرر أكبر لباذله، على ما سبق في مبادئ إزالة الضرر ومراعاة الضرورة. فإذا خلا الفعل النافع للغير من ذلك وكان الضرر الذي يرفع عن الآخرين أشد من الضرر اللاحق بالمقدم على النفع، فهو من الإيثار على النفس ولو لحقها شيء من الخصاصة أو الضرر المحتمل، أو المتوهّم.

وهذه المبادئ هي المسوغ الشرعي للتطبيب القائم على تقديم الدم والأعضاء البديلة إلى المرضى التالفة أعضاؤها يبذله المحسنون دون أن يؤدّي ذلك إلى التهلكة المنهي عنها. ومستند ذلك مقتضى النصوص التي ألمحنا إلى كثرتها في هذا المجال، كقوله تعالى : ﴿وَتَعَاوَنُوا عَلَى البِرِّ والتَّقْوَى وَلا تَعَاوَنُوا عَلَى الإِثْمِ والعُدْوَانِ﴾ وقوله : ﴿وأَحْسِنُوا إنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُحْسِنِين﴾ وقوله : ﴿وافْعَلُوا الخَيْرَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُون﴾ وقوله : ﴿وَيُؤْثِرُون عَلَى أنْفُسِهِمْ وَلَوْ كَانَ بِهِمْ خَصَاصَة﴾ صدق الله العظيم.

فهذه النصوص وغيرها كثير، ليست مبادئ أخلاقية فحسب، بل هي ذات أثر تشريعي في الإباحة والترغيب، إن لم يكن بالوجوب عند من يجعله أولى ما تقتضيه صيغ الأمر. فهذا العمل من الجائز شرعا، وهو من صنائع المعروف وأبلغ صور الإحسان ﴿مَا على المُحْسِنِينَ مِنْ سَبِيل﴾

وهذا كله إذا كان على سبيل التبرع، لأن المبدأ أنه : (يغتفر في التبرعات ما لا يغفر في المعاوضات).

ولا يتنافى مع خطر المعاوضة عن هذا البذل أن يقبل الباذل ما يكافئه به من غير مشارطة ولا مواطاة لقوله تعالى : ﴿هَلْ جَزَاءُ الإحْسَانِ إلاّ الإحْسَانُ﴾ وما روي عنه صلى الله عليه وسلم، بالرغم من ضعفه : «من أتى إليكم معروفا فكافئوه، فإن لم تجدوا فادعوا له» فهو مما تشهد له قواعد الشريعة العامة.

كما يملك أولو الأمر تخصيص مكافآت تشجيعية لا مشارطة فيها ولا التزام، للترغيب في هذا اللون من الإحسان وفعل الخير، أو للمعونة على ترميم آثاره على الجسم كتشجيعهم على أشباه ذلك من الأعمال المندوبة أو الواجبة لكونها من الطاعات المفروضة أو ممّا ينبغي احتساب الأجر فيه.

ثانيا - أساسيات أخلاقية :

سلم الرقي في أداء المهنة الطبية :

إن الهدف الأساسي للطبيب هو تخفيف آلام الناس، وهذا الهدف هو ما تنعقد عليه النية، ذلك لأن النية الخالصة في تقديم خدمة حقيقية قد تكبح جماح النفس البشرية وتحوّل عمل الطبيب إلى نوع من العبادة الخالصة التي يطلب بها رضوان الله تعالى بعيدا عن أيّ مطمح مادي تطمح إليه نفس الطبيب وخاصة حين شعوره بالمستوى الرفيع الذي حققه في مجال تخصّصه فوصل إلى القوة اللازمة أو حقق درجة عالية من المهارة والكفاءة.

وعنصر النية في عمل الطبيب يتوقف على الوازع الديني والعقائدي الراسخ في قلبه وعقله. فالأصل في الإسلام هو مراعاة مصالح الناس ودفع الضرر عنهم، وإذا كانت النية منعقدة على مراعاة المصالح ودفع الضرر فسوف يتعامل الطبيب مع مريضه كما لو كان يتعامل مع نفسه، بمعنى إنه يتمنى أن يوفقه الله فيصنع للمريض ما يحب أن يصنعه لنفسه. وهذا أيضا انطلاقا من قول النبي صلى الله عليه وسلم : «لا يؤمن أحدكم حتى يحب لأخيه ما يحب لنفسه»، فجعل صلى الله عليه وسلم شرط كمال الإيمان بالله حب الخير للآخرين كحبه للنفس، ممّا يدفع الطبيب إلى الإخلاص المتناهي في عمله، فيضع كل خبراته وكل إمكانياته العلمية والمهارية في خدمة مريضه، انطلاقا من قول النبي عليه الصلاة والسلام «إن الله يحب إذا عمل أحدكم عملا صالحا أن يتقنه»، وهذا ما نعنيه (بالأمانة). وقد عبر الشعر العربي نفسه عن ضرورة تمسك العلماء، ليس في مجال الطب فحسب، بل في جميع المجالات، بانقيم الدينية والإنسانية والوطنية والخلقية، وندّدَ بالعلماء المنحرفين عن جادة الصواب سواء أكانوا فقهاء أم أدباء أم أطباء.

والطبيب الذي يجمع بين النية الصادقة في إرضاء الله تعالى من خلال الإخلاص والتفاني في ما يقوم به من عمل، وبين القوة أو المهارة اللازمة يحقق مبدأ مهمّا من مبادئ العقيدة وهو مبدأ القوة والأمانة. فالقوة والأمانة من المبادئ التي وردت في القرآن الكريم حين الرغبة في إسناد عمل ما إلى شخص ما، فيقول الله تعالى في سورة القصص (آية 26) : ﴿يا أبَتِ اسْتَأْجِرْهُ إنَّ خَيْرَ من اسْتَأْجَرْتَ الْقَوِيّ الأمِين﴾، فجعلت شرط استئجار الشخص أو شرط عمله القوة والأمانة.

وعلى هذا فلابد من التمسك بالأعراف والأخلاق المستمدة من ديننا الحنيف والتي تقوم على أساس من العبودية الخالصة لله تعالى.

ومما هو ثابت أن العبودية لله تعالى هي الأساس الأول لأي عمل أخلاقي إنساني كامل الأركان، فإذا انتفت العبودية لله تعالى، فقد يكون هناك بعض أوجه التقصير في هذا العمل.

وحتى يصل الطبيب إلى هذا المستوى الراقي والأداء الرفيع، عليه أن يمر في سلم الرقي بدرجات يرتقي بعضها فوق بعض.

اليقظة :

قال الله تعالى : ﴿قُلْ إنَّما أعِظُكُمْ بوَاحدَةٍ أنْ تَقُومُوا لِلَّه﴾. والقومة لله تعالى هي اليقظة من سنة الغفلة، ويقصد بها يقظة العقل والقلب والجوارح من الفتور والغفلة، فهما يسببان لصاحبهما الذهاب بعيدا عن الله سواء في العبادات أو في المعاملات، مما يدفع الإنسان إلى أمرين :

أولهما : الذكر الدائم للمنعم صاحب الفضل والمنن والإحساس بالعبودية الكاملة له.

ثانيهما : القيام له سبحانه وتعالى بصحيح العبودية. وصحيح العبودية يقتضي وجهين :

الأول : يتعلق بالعبادات.

الثاني : يتعلق بالمعاملات من حيث تقديم كل ما يمكن تقديمه بتفان وإخلاص لا يتعلق بها ملل ولا فتور سواء لجماعة المسلمين أو للمجتمع الإنساني كله.
وبهذين الأمرين يؤدي الإنسان شكرا لله على ما أنعم به عليه من نعم ظاهرة أدركها، ونعم باطنة لم يدركها، فماذا لو كان هذا الإنسان هو الطبيب.

التوبة :

قال الله تعالى : ﴿ وَمَنْ لَمْ يَتُبْ فَأُولَئِكَ هُمُ الظَّالِمُونَ ﴾. لا يمكن أن نجزم أن مرحلة التيقظ يمر بها كل إنسان، ليصل بعد تيقظ عقله وقلبه إلى مرحلة التوبة، بعد إحساسه بالعجز التام عن إدراك نعم المنعم عليه ليقوم له بصحيح العبودية، وإنما ذلك يقتصر، إلى حد بعيد، على الإنسان الذي طاب منشأه وتلقى منذ نعومة أظافره (وهو في سن الصفاء والنقاء، قبل أن تتلوث نفسه) تعاليم الدين، ورسخ في قلبه الإيمان بالله. نعم فقد يتعرض الإنسان، في فترة من فترات حياته، إلى نوازع الشيطان، ولكن سرعان ما يعود إلى الله بعدما يتيقظ عقله وقلبه فيتوب إليه.

وأرى أن الإنسان، أيّ إنسان، خلقه الله تعالى كجوهرة ثمينة غالية لها بريقها ولمعانها وصفاؤها، فإذا حافظ عليها بدوام التوبة والاستغفار، فهو كمن علقت به بعض الشوائب التي لا يلبث أن يتخلص منها بالعبادات والمعاملات الحسنة، فتظل الجوهرة الثمينة في بريقها وصفائها، وأما إذا أهمل نفسه ولم يطهّرها أولا بأوّل زادت هذه الشوائب وتحولّت إلى قاذورات وأوحال أحاطت بجوهرته فأخفتها تماما. ولعل ذلك يفسره قول الله تعالى : ﴿ كَلاَّ بَلْ رَانَ عَلَى قُلُوبِهِمْ ﴾.

والطبيب الذي نشأ على تقوى الله والخلق القويم لا نستبعد، بصفته بشرا خطّاء بنص الحديث القدسي «كل بني آدم خطّاء، وخير الخطائين التّوابون»، نقول لا نستبعد وقوعه في بعض الأخطاء أو تكون قد مرت به فترة من فترات حياته ابتعد فيها عن الله لأيّ سبب من الأسباب، غير أن الأساس الراسخ في أعماق وجدانه تقوى الله، ولذلك ينبغي عليه قبل ممارسة أي مهنة بصفة عامة، ومهنة الطبيب خاصة، أن يطهّر جوهرته التي خلقها الله ثمينة ليبدأ حياته – كطبيب – نظيفا ممّا علق بها من شوائب الحياة، ومن ثم فقد رحم نفسه من إلصاق تهمة الظلم بها، لأن قوله تعالى : ﴿ وَمَنْ لَمْ يَتُبْ فَأُولَئِكَ هُمُ الظَّالِمُونَ ﴾ تسقط اسم الظلم عن التائب، فمن لم يتب كان ظالما لنفسه، ولا يمكن أن يتصوّر العقل البشري إنسانا ظالما لنفسه وليس ظالما لغيره، وهذا ما يجب رفضه في الطبيب.

على أن التوبة تستلزم بالضرورة، معرفة الذنوب التي وقع فيها. وفي حقيقة الأمر، لا يعرف ذنوبه إلاّ من كان صوت الله ساكنا في قلبه وجوارحه، ولعلّه هو ما يطلق عليه الضمير الحي (أي صوت الله في قلبه الذي يناديه دائما بالرجوع عن الخطايا والذنوب)، فيطهّر

جوهرته لتعود بعد الذنب إلى صفائها، ويكون حينئذ مستجيبا لأمر الله تعالى في قوله : ﴿وَتُوبُوا إِلَى اللَّهِ جَمِيعًا أَيُّهَا الْمُؤْمِنُون﴾ .

المحاسبة :

ولعل حاجة الطبيب في رحلته مع مريضه كحاجة المسافر تماما. فكلاهما لا يستغني بحال من الأحوال عن الزاد، والمقصود بالزاد للطبيب أمران، الأول يدعم ويقوّي الآخر. أمّا الأول فهو الزاد المعنوي والنفسي، ويقصد به تقوى الله نتيجة التيقظ والتوبة، وهو ما يؤكده قول الله تعالى : ﴿وتزَوَّدُوا فَإِنَّ خَيْرَ الزَّادِ التَّقْوَى﴾ وهو ما يترتب عليه بالضرورة أمانة الطبيب مع مريضه. أما الأمر الثاني فهو زاد المعرفة العلمية التي تدعو إلى تبصر الطبيب في أمر مريضه وما يجب اتخاذه من إجراءات المنفعة له، فيقوم بوضع خطوات العلاج وما تتطلبه هذه الخطوات من إعداد للأجهزة اللازمة أو وسائل العلاج المختلفة، ليبدأ أولى خطواته في علاج مريضه. وبتفاعل الأمر الأول (تقوى الله) مع الأمر الثاني (المعرفة العلمية، وما يترتب عليها) مع بعضهما البعض تبدأ محاسبة الطبيب لنفسه منذ اللحظة الأولى من بدء العلاج، وكلما مضى قدما في خطوات أو إجراءات العلاج زادت محاسبته لنفسه، فهل قام بما ينبغي القيام به أم إنه قصّر في بعض واجباته لأيّ سبب من الأسباب بإرادته كان أو بغير إرادته. وطالما أن الطبيب في مرحلة التوبة، فمحاسبته لنفسه تعد بابا من أبواب التوبة يقوده إلى الإنابة أي العودة إلى منهج الله، فقد قال الله تعالى : ﴿وأنِيبُوا إلى رَبِّكُمْ﴾، ذلك لأن الطبيب حين يحاسب نفسه يعرف ما عليه من الحق، فيقلع عما يظنه تقصيرا أو انصرافا عن مريضه، وأوجب عليه ذلك محاسبة أخرى مع مريض آخر حتى لا يقع في ما وقع فيه من قبل. وفي ذلك يقول الله تعالى : ﴿يا أيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ ولتَنْظُرْ نَفْسٌ ما قَدَّمَتْ لِغَدٍ﴾ (الحشر،آية 18). ويقول جل شأنه ﴿يَوْمَئِذٍ تُعْرَضُونَ لاَ تَخْفَى مِنْكُمْ خَافِيَة﴾. ويقول عمر بن الخطاب رضي الله عنه : «حاسبوا أنفسكم قبل أن تحاسبوا، وزنوا أنفسكم قبل أن توزنوا، وتزينوا للعرض الأكبر».

ومحاسبة النفس ليست مكفولة لكل إنسان أو نقول ليست مكفولة لكل طبيب، ذلك لأن البشر تتفاوت نفسياتهم وعقولهم. فالإنسان الذي يستشعر الكمال في نفسه، طبيبا كان أو غير ذلك، فهو عاشق لها ممّا يؤدي إلى حسن الظن بها وهذا يمنعه من كمال التفتيش في دخائل نفسه، ويمنعه من الغوص في أعماقها لاكتشاف مساوئها، بل لعلّه يرى المساوئ محاسن والعيوب كماليات، فإن المحب يرى مساوئ محبوبه محاسن.

أما الإنسان السويّ فهو دائما في نظر وتدبر وتفكير ومحاسبة للنفس واتهام لها، وهو دائما يسيء الظن بنفسه، وذلك لأنه عرف حقيقتها، فابتعد عن هواها وخالفها وحاسبها في ما لم يتمكن من مخالفتها فيه وندم عليه وتاب عنه.

التفكّر:

يتدرج الطبيب حتى يصل إلى هذه المرحلة. قال الله تعالى: ﴿وأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ للنَّاسِ ما نُزِّلَ إليْهِمْ ولَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُون﴾. فالتفكر إذن هو ما يتعلق بالعلم والمعرفة، وهو في ذلك ينقسم إلى قسمين:

الأول: المعرفة بأن الله حق وما سواه باطل، ما يدفع الطبيب إلى الشعور بأن كل ما يقوم به من أعمال لا يبتغي بها وجه الله باطله، فيفرض عليه ذلك بالانصراف إلى حقيقة واحدة مؤداها أنه في جميع أعماله وممارساته الطبية إنما يؤدي فرضا من فروض الطاعة الواجبة عليه لله تعالى، ممّا يقوده أيضا إلى دقة التمييز بين النافع والضار، فيرفض رفضا قاطعا أيّ ممارسة قد تلحق الضرر بالآخرين لأنها مخالفة لمنهج الله، ويرفض بعقله وجوارحه عدم الدقة في ما يقوم به من ممارسات طبية، كما يرفض أيضا أن يكون هدفه الأساسي من الممارسات الطبية الحصول على الأموال.

أما **القسم الثاني**، فيتعلق بالمعرفة العملية لطبيعة مهنته مما يدفع الطبيب دائما، من خلال رسوخ العلم بالله، إلى محاولة التمكن والمهارة من العلم الذي تخصّص فيه حتى يحقق لنفسه عنصر القوة، ولذا فالطبيب في مراجعة دائمة وغير منقطعة لكل ما يتعلق بمهنته من علوم وابتكارات واكتشافات حديثة من شأنها الوصول إلى أفضل ما يجب عمله تجاه الإنسان، ذلك لأن واجب الطبيب ليس معالجة المريض أو متابعته بعد إتمام الشفاء فحسب، وإنما واجبه أيضا بث الوعي الطبي بين الناس للعمل على وقايتهم ممّا قد يلحق بهم من أضرار صحية.

ولعل هذا يتفق مع مبادئ علم الأخلاق الأربعة والمعروفة حديثا، وهي كما ذكرها الدكتور/جمال أبو السعود[1]: الاستقلال والإحسان وكف الأذى والعدل. فالاستقلال هو شعور كل فرد بالحرية وأنه لا سلطان عليه إلاّ خالق الكون الأعظم وهذا يدفعه إلى التفاني

(1) أخلاقيات الممارسات البيولوجية (بتصرف)، ص 248.

الجاد والمخلص في ما يقوم به من أعمال، وهذا ما تشير إليه آيات القرآن الكريم إشارات واضحة.

والإسلام يعطي قيمة كبيرة للتفكير وتحصيل العلم، فالآيات الأولى من القرآن الكريم تحث على ذلك : ﴿ اقرَأْ باسْمِ ربِّكَ الَّذِي خَلَق، خَلَقَ الإنْسَانَ مِنْ عَلَق، اقْرَأْ وَرَبُّكَ الأَكْرَم، الَّذِي عَلَّمَ بِالقَلَم ﴾. كما أن الأحاديث النبوية الشريفة تشير إلى ذلك، فيقول صلى الله عليه وسلم في أحاديث كثيرة تدور حول هذا المفهوم :

«ما من عبادة تعادل التفكير والتأمل»

«ويل لمن يقرأ ولا يفهم»

«ساعة يقضيها المرء في التفكير خير من ليلة يقضيها في التعبد».

أما الإحسان وكفّ الأذى فهما مبدآن كثر ذكرهما في القرآن الكريم والحديث الشريف. وقد أجاب النبي عليه الصلاة والسلام جبريل عليه السلام حين سأله عن الإحسان بأن «تعبد الله كأنك تراه، فإن لم تكن تراه فهو يراك» والطبيب المؤمن الحق الذي تسيطر على عقله وقلبه عقيدة راسخة مؤداها رؤية الله تعالى له، لابد أن يدرك أنه لا محالة محاسب على كل تصرفاته: ﴿ فمَنْ يعْمَل مثْقَالَ ذَرَّة خَيْرًا يَرَهُ وَمَنْ يَعْمَل مثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًا يَرَه ﴾. وهذا يدفعه إلى تأدية ما عليه بأمانة، فيبذل الجهد الخالص من أجل إشفاء مريضه، يستوي عنده في ذلك خطورة المرض وعدم خطورته. ولا يغيب عنا في هذا المقام حديث النبي صلى الله عليه وسلم الذي ذكر فيه أن الله تعالى غفر لرجل سقى كلبا يلهث من العطش، فكيف بالطبيب الذي يخفف آلام المتألمين.

وكف الأذى أيضا من المبادئ الإسلامية، ليس في الأفعال فحسب ولكن في المشاعر أيضا. فقد قال النبي صلى الله عليه وسلم ما معناه «أن على المرء أن يكف أذاه عن جيرانه بفعله ولسانه ويده». ولم تقتصر هذه التعاليم الإسلامية على الإنسان فحسب بل شملت الحيوانات أيضا، حيث ذكر النبي صلى الله عليه وسلم أن امرأة دخلت النار بسبب هرّة (قطة) حبستها حتى ماتت جوعا، فلا هي أطعمتها ولا هي تركتها تأكل من خشاش الأرض. فكيف بمن يتسبب في إيذاء إنسان.

وانطلاقا من هذا المبدأ الإسلامي الإنساني، الذي نظر إلى الإنسان باعتباره محورا للاهتمام فحافظ على إنسانيته وكرامته، كان لزاما على الطبيب أن يكون في قوته وأمانته على

درجة عالية من الحرص والحذر في معاملته الطبية مع المريض. فلا يدفعه غروره أو تعاظمه إلى الإحساس بامتلاك ناصية العلم الذي تخصص فيه، بل يدرك دائما أن ﴿فوق كل ذي علم عليم﴾ وأنه قد يعرف شيئا وتغيب عنه أشياء. وهذا الإدراك يجعله دائما على حذر في معاملته الطبية مع مرضاه. فقد تكون هناك بعض المخاطر الطبية التي قد يتعرض لها المريض لأي سبب من الأسباب، ولذلك فلا بد من التريث والتمهل لدراسة ما يمكن أن يتعرض له المريض من مخاطر طبية «يمكن أن تجرفنا إليها بعض التقنيات التي مازال معظمها في حكم التجارب العلمية، التي تظهر آثارها ومخاطرها بعد فترات طويلة» وأن هناك العديد من التجارب التي تجري على أدوية معينة، ثم تصنع هذه الأدوية وتستخدم على البشر لعدة سنوات، ثم يثبت بعد ذلك خطورتها على الإنسان فتسبب مثلا «الفشل الكلوي أو الكبد أو بعض السرطانات» ثم تسحب من السوق بعد اكتشاف ذلك بالدليل القاطع (مثال : أدوية ثاليدوميد - كلورا مفينيكول... الخ) فما أدرانا ماذا يحدث نتيجة هذه التقنية الجديدة (أطفال الأنابيب والحقن المجهري) بعد ثلاثين أو أربعين عاما مثلا.

إن الطبيب العالمي الفرنسي جاك تستان، الذي يعتبر الأب الشرعي لأول طفل أنبوب فرنسي، قرر عام 1986 أن يمتنع عن الاشتراك في المزيد من التجارب الطبية وحرمها ودعا إلى إيقافها، وقد صرّح عن سبب ذلك بقوله : «إنّ الطبيب عليه أن يبحث عن الدواء للداء والناس يتوقعون ذلك منه ويؤمنون بنزاهة الأطباء، ولكن التجربة الواقعية التي مررت بها كطبيب قد أكدت انتفاء الدوافع الأخلاقية من أهداف معظم التجارب الطبية، وأن الاعتبارات المادية والتجارية تحكم كل شيء» وإنه لذلك قرّر اعتزال الطب.

وآخر المبادئ الأربعة المعروفة (العدل)، وهو يتجلى بوضوح في الإسلام حيث أكد القرآن الكريم العدالة في آيات كثيرة، على الجميع الالتزام بها دون تمييز لأسباب عرقية أو اجتماعية أو سياسية أو مالية.

فإذا تمكن الطبيب، أو كل صاحب علم، من التدرج في هذه المدارج (اليقظة - التوبة - المحاسبة - التفكير) سوف يقوده ذلك بالضرورة إلى أمرين:

الأول : الترقي إلى درجات أسمى وأرفع، من ذلك يأتي بعضها فوق بعض يضيق المجال عن رصدها وتدخلنا مباشرة في باب التصوّف.

الثاني : يتمكن من كبح جماح نفسه وكسر شهواتها فتتمثل فيه الآية الكريمة ﴿يا أَبَتِ اسْتَأْجِرْهُ إنَّ خَيْرَ من اسْتَأْجَرْتَ الْقَوِيّ الأمين﴾. وهذا القويّ الأمين في مجال العلوم الطبية لا بدّ أن يتحلّى بكثير من الآداب.

وعلى هذا فارتقاء الطبيب بنفسه في مدارج الكمال السالفة الذكر سوف تفرض عليه سلوكيات إنسانية وأخلاقيات قرآنية وصفات إيمانية تكون له عادة، وخلقا راسخا في نفسه، وإطارا لا يمكن الدوران إلا داخله. ففي ما يتعلق بالسلوكيات الإنسانية، فإن بعضها يترتب فوق بعض على النحو التالي :

الـرعـايـة :

قال تعالى : ﴿فَمَا رَعَوْهَا حَقَّ رِعَايَتِها﴾ والرعاية كما ذكر الهروي[1] صون بالعناية، أي على جماعة المسلمين عامة أن يقوموا بصيانة ورعاية ما يكلفون به من أعمال، وهذه الأعمال المنوطة بهم تسمو إلى مرتبة الأمانة، فمن فرط أدنى تفريط في أداء عمله كأنما فرط في الأمانة، وإذا كان هذا ينطبق على عامة المسلمين فإن تطبيقه على الأطباء أشد، ذلك لأن العمل (الأمانة) الذي يؤديه متعلق بآلام الإنسان وحياته، فلا يتزين الطبيب باللقب ولا يتزين بطبيعة المهنة، وإنما عليه أن يدرك جوهر مهنته فيرعاها حق رعايتها، لأن القليل من التفريط فيها قد يؤدي إلى أحداث جسيمة، على عكس الأمر في المهن الأخرى.

ولعل رعاية الطبيب لمريضه لا تتوقف على مباشرته بنفسه لعلاجه، وإنما تستمر الرعاية حتى ولو ترك الأمر لطبيب آخر، وهذا ما تنص عليه المادة 16 من لائحة آداب المهنة فتقول: عندما يكف طبيب عن علاج أحد مرضاه لأيّ سبب من الأسباب، عليه أن يدلي للطبيب الذي يحل محله بالمعلومات التي يعتقد أنها لازمة لاستمرار العلاج إذا طلب منه ذلك.

الـمـراقـبـة :

قال تعالى : ﴿فَارْتَقِبْ إنَّهُمْ مُرْتَقِبُون﴾. وقال جل شأنه : ﴿واعْلَمُوا أنَّ اللّهَ يَعْلَمُ مَا في أَنْفُسِكُمْ فَاحْذَرُوه﴾ ويقول تعالى : ﴿وكَانَ اللّهُ عَلى كُلِّ شَيْءٍ رَقِيبًا﴾. ويقول عزّ من قائل : ﴿يَعْلَمُ خَائِنَةَ الأعْيُنِ وما تُخْفِي الصُدُور﴾. فالمراقبة لعامة المؤمنين هي العلم اليقيني باطلاع الحق سبحانه وتعالى على ظاهرهم وباطنهم، والطبيب الذي يعلم يقينا أن الله سبحانه وتعالى رقيب عليه، ناظر إليه، سامع لقوله، مطلع على عمله كل وقت وكل لحظة، وكل نفس وكل طرفة عين عصمه الله تعالى في أفكاره، فلا يفكر إلاّ في خير وعلى وجه صحيح، وفي أقواله فلا يقول إلاّ مفيدا، وفي أعماله فلا يعمل إلاّ صالحا، وعلى ذلك فالطبيب في مراقبته لله تعالى

(1) منازل السائرين إلى الحق عز شأنه: الهروي ص15.

يخلص في سره وعلانيته، فهل يجوز لطبيب على خلق طيب مثلا أن يضع تقريرا أو شهادة طبية مغايرة للحقيقة ؟ وهل يجوز له الفحص السريع المتعجّل لمريضه ممّا يترتب عليه عدم التشخيص الدقيق فتكون النتيجة إعطاء علاج قد يضر ولا يفيد؟

إنه على العكس تماما من ذلك، فالطبيب كلما أمعن النظر في الحالة المعروضة عليه حدد المرض بدقة، ممّا يدفعه إلى إعطاء العلاج المناسب، وسوف يشعر من خلال ذلك بفرحة وسعادة دائمة كلما نجح في علاج مريض وفي ذلك يقول ابن تيمية : «إذا لم تجد للعمل حلاوة في قلبك وانشراحا فاتهمه، فإن الرب تعالى شكور، بمعنى أنه يثيب الإنسان على عمله إذا كان مراقبا فيه الله تعالى».

تعظيم الحرمات :

قال الله عز وجل : ﴿ وَمَنْ يُعَظِّمْ حُرُمَاتِ اللَّهِ فَهُوَ خَيْرٌ لَهُ عِنْدَ رَبِّهِ ﴾ (الحج 30) قال جماعة من المفسرين إنّ المقصود «بحرمات الله» «مغاضبه وما نهى عنه» وتعظيمها ترك ملابستها. وقال الليث : حرمات الله ما لا يحل انتهاكها. وقال قوم الحرمات هي الأمر والنهي. وقال الزجاج : الحرمة ما وجب القيام به وحرم التفريط فيه. والصواب أنّ الحرمات تعم هذا كلّه، وهي جمع حرمة، وهي ما يجب احترامه وحفظه من الحقوق والأشخاص والأزمنة والأماكن[1]، والأسرار والعورات والأعراض. ولعلّ من أهم الأشياء التي يجب المحافظة عليها، وربما تدخل في نطاق الحرمات أسرار المريض. فالطبيب بحكم عمله يطلع على كثير من الحرمات، لذلك فهو مسؤول عن حفظها. وقد أرشدت لائحة آداب المهنة إلى ضرورة التزام الطبيب بذلك في المادتين 19 و 20.

الإخلاص :

قال تعالى ﴿ أَلاَ لِلَّهِ الدِّينُ الخَالِص ﴾ وقال جل شأنه ﴿ الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلا ﴾ (الملك، 2). وأحسن العمل هو أخلصه وأصوبه. ويقول تعالى : ﴿ فَمَنْ كَانَ يَرْجُو لِقَاءَ رَبِّهِ فَلْيَعْمَلْ عَمَلاً صَالِحًا وَلاَ يُشْرِكْ بِعِبَادَةِ رَبِّهِ أَحَدا ﴾ (الكهف، 110). وقال عز من قائل : ﴿ وَقَدِمْنَا إِلَى مَا عَمِلُوا مِنْ عَمَلٍ فَجَعَلْنَاهُ هَبَاءً مَنْثُورا ﴾ (الفرقان، 23) وهي الأعمال التي أريد بها غير وجه الله.

وعلى هذا فالإخلاص هو تصفية العمل من كل شائبة، فيكون عمل الطبيب خارجا تماما عن الجشع والتربح، فهو يقوم بعمله على أنه عبادة خالصة لله تعالى وإيمانا منه بحتمية القيام

به بصرف النظر عمّا يعود عليه من مقابل مادي. ولعلّ إخلاص الطبيب بهذا المفهوم القرآني العظيم يقوده إلى مدارج من السمو في التعامل مع أبناء مجتمعه بل مع المجتمع الإنساني كله، فهو في إخلاصه مجند لخدمة هذا المجتمع، ولعلّ هذا ما يتفق تماما مع ما ورد بلائحة آداب مهنة الطب.

والإخلاص يجنّب صاحبه، طبيبا كان أو غير ذلك، النفاق والرياء والكذب، فكلها أشياء تظهر حينما يكون الولاء لغير الله تعالى. ولقد أمر الله سبحانه وتعالى بالإخلاص في كل شيء، فقال جل شأنه : ﴿ومَا أُمِرُوا إلاّ لِيَعْبُدُوا اللَّهَ مُخْلِصِينَ لَهُ الدِّين﴾.

فاستحضار الطبيب (النية) في عمله أنه لوجه الله تعالى يجعله في عبادة دائمة. وقد جاء في قسم الطبيب الوارد بلائحة المهنة : «أن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيتي نقية ممّا يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين».

التهذيب :

التهذيب يعني التصفية، تصفية النفس من الخبيث والغش[1].

والتهذيب يكون في ثلاثة أشياء :

- ألا يخالطها جهالة، ولا يشوبها عادة، ولا يقف عندها همة.
- تهذيب الحال.
- تهذيب القصد : وقد ذكر الهروي[2] أن تهذيب القصد هو تصفيته من ذل الإكراه. فالطبيب الذي يسوق نفسه إلى مريضه بدافع الحصول على الأجر، وقد خلا قصده من الله، فهو كالأجير المسخر المكلف. أما الطبيب الذي يؤدي عمله على أنه عبادة ومرضاة الله فهو «الذي تكون دواعي قلبه وجواذبه منساقة إلى الله طوعا ومحبة وإيثارا»[3].

---

(1) تهذيب مدارج السالكين، ص 523.
(2) منازل السائرين، ص 16.
(3) تهذيب مدارج السالكين، ص 525.

التوكل :

قال تعالى : ﴿وعلى الله فَتَوَكَّلُوا إن كُنْتُمْ مُؤْمِنِين﴾، وقال جل وعلا : ﴿وعَلَى اللَّه فَلْيَتَوَكّل المُتَوكِّلُون﴾، وقال عز من قائل : ﴿وَمَنْ يَتَوكَّلْ عَلى اللَّهِ فَهوَ حَسْبُه﴾، وقال رسوله صلى الله عليه وسلم : «توكّلوا على الله وكفى بالله وكيلا» وقال تعالى عن أوليائه : ﴿رَبَّنَا عَلَيْكَ تَوَكَّلْنَا وإِلَيْكَ أَنَبْنَا وإِلَيْكَ الْمَصِير﴾. وقد ذكر ابن قيم الجوزية[1] أن «التوكل نصف الدين، والنصف الثاني الإنابة» فإن الدين استعانة «وعبادة»، فالتوكّل هو «الاستعانة»، و«الإنابة» هي العبادة بل هو محض العبودية وخالص التوحيد، إذا قام به صاحبه حقيقة.

والتوكّل معناه إسناد الأمر كليا ويقينا إلى الله سبحانه وتعالى، واليقين الراسخ من أن الله هو قاضي الأمور وما علينا إلا أن نأخذ بالأسباب. وفي ذلك يقول الإمام أحمد[2]: . «التوكل علم القلب» فليس بقول اللسان ولا عمل الجوارح. فكيف يكون الطبيب متوكّلا على الله ؟

على الطبيب أن يعلم أن ما يقوم به مخلصا من أجل إشفاء مريضه لا يرد قضاء ولا قدرا، وأنه إنما يفعل امتثالا لأمر الشرع، وأن الله تعالى أنزل الداء والدواء، فما عليه في رحلته مع العلاج إلا أن يبذل الجهد الخالص متيقنا أن الشفاء بيد الله وحده سبحانه وتعالى.

وعلى الرغم من أن قبول مريض لطبيب ليقوم بعلاجه يعدّ عملا تعاقديا يتضمن المشارطة على البرء، هذا لا يعني أن الطبيب هو الشافي، وإنما يعني أنه سيقوم بما تتطلبه الحاجة مسندا الأمر في الشفاء إلى الله تعالى.

التفويض :

قال الله تعالى : ﴿وَأُفَوِّضُ أمْرِي إلى اللَّه إنَّ اللَّهَ بَصِيرٌ بِالْعِبَاد﴾، ولعل التفويض أوسع في معناه من التوكل، فإن التوكل يصحب العمل أو الأخذ بالأسباب، أما التفويض فيشمل ما قبل العمل وأثناءه وبعده، بمعنى أن الطبيب الذي يفوض أمره إلى الله يلتمس منه تعالى المعونة في التوفيق والهداية إلى أفضل عمل يمكن القيام به لمنفعة المريض، وبعد أن يهديه الله إلى أفضل عمل يلتمس منه المعاونة في تأديته على أفضل وجه، وأثناء متابعته لنتائج عمله يلتمس من الله سبحانه وتعالى إنجاح هذا العمل، وعلى هذا فتوكل الطبيب شعبة من تفويضه.

---

(1) تهذيب مدارج السالكين، ص 535.

(2) تهذيب مدارج السالكين، ص 536.

الـثـقـــة :

قال تعالى : ﴿فإذا خِفْتِ عَلَيْه فَأَلْقِـهِ فِي الْيَـمِّ﴾، ولعلّ الثقة ترتبط إلى حد بعيد بالتوكل والتفويض، فالطبيب الذي يعمل لإيمانه بمجتمعه ويهذّب عمله من الجهالة بالمداومة على الاطّلاع، متوكّلا في كل ذلك على اااه، مفوضا إليه أمره فهو بلا شك واثق في قدرة الله ومعونته له، مما يجعله يقوم على ممارساته الطبية رابط الجأش، هادئ الأعصاب، مستحضرا عقله وذهنه، الأمر الذي يقوده إلى النجاح الذي لاشك فيه.

ويتدرج الطبيب في قسم الأخلاق في المراتب التالية:

الصـبـر :

﴿واصْبِرْ وَمَا صَبْرُكَ إلاّ بِاللَّهِ﴾ وهو الصبر على المعصية، والصبر على الطاعة، والصبر في البلاء. ولعل صبر الطبيب يختلف عن صبر الناس جميعا، لما له من قيمة عالية في معالجة مريضه على الوجه الصحيح، فلا يجزع ولا يسخط ولا يمل شكوى مريضه.

الـرضـا :

وهذه الصفة أيضا من الصفات التي تجعله مطمئنا قانعا بما يحصل عليه من كسب مادي مهما قل أو كثر، لأن الطبيب الراضي يقف دائما مع اختيار الله له.

الشـكـر :

والشكر نعمة من النعم التي إذا تحلّى بها الطبيب كان في معية الله أبدا، لأنه دائما على ذكر له ولإنعامه عليه.

الـحـيـــاء :

﴿ألَمْ يَعْلَـمْ بِأَنَّ اللَّـهَ يَـرَى﴾. والطبيب الذي يغلب عليه الحياء من الله قلبه مطرق دائما بين يديه، فيستحي أن يراه الله على تقصير في عبادة أو عمل.

الصـدق :

﴿فإذا عَـزَمَ الأمْرُ، فَلَوْ صَدَقُوا اللَّهَ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ﴾، والطبيب الصادق تطابق أقواله أفعاله في السر والعلن، لأن المطلوب منه رضا ربه وتنفيذ أوامره.

الإيثــار :

﴿ويُؤْثِرُونَ على أنْفُسِهِمْ ولَوْ كَانَ بِهِمْ خَصَاصَةٌ﴾. ولذا فالطبيب الذي يتخذ من الإيثار سلوكا يجود براحته تعبا وكذا في مصلحة غيره، ويجود بعلمه، ويحوز بتركه ما في أيدي الناس.

الخلـق :

﴿وإنَّكَ لَعَلَى خُلُقٍ عَظِيم﴾ والخلق ما يرجع إلى المكلف من نعته، وهو بذل المعروف والكفّ عن الأذى.

التواضـع:

﴿وعِبَادُ الرَّحْمَنِ الَّذِينَ يَمْشُونَ عَلَى الأرْضِ هَوْنا﴾ فالطبيب المتواضع، لين الانقياد لا يتبرم من مريض مهما كانت صفاته، ويخضع للحق.

إلى غير ذلك من درجات ومراتب وأخلاقيات يتدرج فيها الطبيب ليصل إلى الخلق الأسمى مثل: الإحسان والعلم والحكمة والبصيرة والفراسة والتعظيم والإلهام والسكينة والطمأنينة والهمة، وهي المراتب التي جعلها الهروي تحت ما أسماه بقسم الأدوية[1].

وإذا أخذنا في تعداد المنازل التي يرتقي فيها الإنسان وخاصة الطبيب، فسوف يضيق المجال عن حصرها وحصر ما يرتبط بها من خلقيات، لو توفرت في إنسان لكان ربانيا يصدق عليه قول الله تعالى في حديثه القدسي: «ومازال عبدي يتقرب إليّ بالنوافل حتى أحبه، فإذا أحببته كنت سمعه الذي يسمع به، وبصره الذي يبصر به، ويده التي يبطش بها، وقدمه التي يسير عليها».

يتضح من العرض السابق أن ما يعرف باسم المبادئ الأخلاقية لها جذور مؤكّدة منذ آلاف السنين، وقد أكدت الديانات السماوية هذه المبادئ بصفة خاصة في المصادر الأولية للشريعة. وانحراف بعض الناس وبعض الأطباء الممارسين عن هذه المبادئ أمر وارد في جميع أنحاء العالم.

---

(1) منازل السائرين : الهروي، ص 28.

وقد أدت التطورات السريعة في ميدان العلم والتكنولوجيا إلى تفاقم المشاكل الأخلاقية، ممّا دفع إلى إيجاد دليل للأخلاقيات الوضعية. وبالبحث والتنقيب فإن رجال التشريع وعلم الأخلاق وراسمي السياسات والأطباء وعلماء اللاهوت والفلاسفة وجدوا أن المبادئ الأخلاقية الحديثة لا تختلف كثيرا عما كانت عليه منذ آلاف السنين.

ضرورة تعليم الأخلاقيات في كليات الطب :

إن ما ينبغي عمله تجاه موضوع كهذا يحمل عنوان «أخلاقيات الممارسات الطبية» هو ضرورة الدعوة لتدريس السلوكيات التي يجب التحلي بها لكل من يمارس مهنة الطب. وتأتي ضرورة تدريس هذا العلم من منطلقات دينية أولا، وإنسانية ثانيا، حيث يقوم هذا العلم ابتداء على أساس العلاقة المباشرة بين طبيب معالج ومريض معان وما يستتبع تلك العلاقة من التزامات علمية بحثية، ومهارية، وخلقية مستمدة من عمق الإيمان، وعمق العلاقات الإنسانية. ولعل ما يدعو بإلحاح إلى تدريس هذه السلوكيات أن مهنة الطب تختلف عن باقي المهن الأخرى كالزراعة والصناعة والتجارة وغيرها، وليس معنى الاختلاف هنا أن هذه المهن لا تحتاج إلى عمق إيمان بالله، أولا تقوم على علاقات إنسانية، بل على العكس فكل المهن، لما فيها من جوانب إنسانية متعددة، هي في حاجة ملحة إلى عمق الإيمان بالله تعالى، وغاية ما هنالك أن احتكاكها بالإنسان لا يكون احتكاكا مباشرا جسدا ونفسا ووجدانا، وإنما تتعامل معه من خلال بيئته واحتياجاته، فهي تقدم له الخدمات من خلال المادة، ولذلك يمكن لهذه المهن ميكنة الخدمة المقدمة للإنسان والتي تسمح بهامش الخطأ البشري الذي يمكن أن يؤدي إلى خسائر صغيرة أو كبيرة، ثم تنتهي معاناة صاحب المهنة بمجرد انتهائه من العمل فيها.

وعلى عكس ذلك تماما مهنة الطب التي تقوم في أساسها على العلاقة المباشرة بين طبيب منقذ ومريض في حاجة إلى من يخفف آلامه وينقذ حياته من القلق والهلاك. والطبيب مطالب في ذلك بما لم يطالب به غيره من أصحاب المهن الأخرى، فهو في معالجته لمريضه مطالب بحفظ كرامته وستر عورته وكتمان سره، كما أن عمله لا ينتهي مع مريضه، بل يمتد طول الوقت ليكون في خدمة مريضه، ولا يسمح له بهامش الخطأ البشري المسموح به في المهن الأخرى، لأن وقوعه في ذلك يؤدي إلى كارثة حقيقية. ولكل ذلك فالطبيب وسيلة من وسائل رحمة الله بعباده يستوي عنده في ذلك القريب والبعيد، والصالح والطالح، والصديق والعدو، فمهنته

أقرب ما تكون إلى الرسالة، وهو نفسه أقرب ما يكون إلى رسول. وقد دعت الديانات السماوية جميعا إلى الرقي في العلاقة مع الله والنفس والناس. وعلى المستوى الدولي حرصت الأمم المتحدة في الإعلان العالمي لحقوق الإنسان على إبراز قيمة الإنسان الذي يجب أن تبذل له كل الرعاية والعناية والحب الصادق الذي لا تشوبه شائبة.

ومن ثم وجب على الطبيب – حتى يكون عمله متكاملا – أن يهب نفسه لله تعالى، وأن تكون أعماله خالصة لوجهه تعالى ﴿قُلْ إِنَّ صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ﴾.

ومن أجل الوصول إلى هذه الغاية النبيلة وهذا المستوى الرفيع من العلاقات، كان من الضرورة بمكان تدريس السلوكيات الطبية، لطلاب كليات الطب منذ التحاقهم بها، وفي ذلك يقول الدكتور إبراهيم بدران[1] : «إن تدريس السلوكيات الطبية قضية علمية مهمة حيث التقدم في التكنولوجيات الحاكمة لعلوم الصحة والطب، وحيث انحسرت الجوانب الإنسانية التي كانت السمة الأساسية في مزاولة المهنة وتحولت الرعاية الصحية بالتدريج إلى علاقة مبرمجة يعمل فيها الحاسوب، واستمر التطور وانحسرت العلاقات الإنسانية وكفاءة الفحص السليم، وتحولت هذه المهنة الإنسانية التي وصفت منذ أجيال على أنها مهنة محملة بالقيم الإنسانية السامية، أقول تحولت إلى ما يسمى بصناعة الصحة أو صناعة العلاج، تأكيدا لوجهة النظر المادية التي تجتاح العلاقات الإنسانية اليوم في عالم الغرب».

وانطلاقا مما ذهب إليه الأستاذ الدكتور إبراهيم بدران، والذي يمكن بلورته في أن المخرجات المادية قد انتصرت على القيم الإنسانية والخلقية بل والدينية أيضا، وعن طريق التقويم لهذه المهنة السامية حتى تعود إلى سابق عهدها محمّلة بالقيم الإنسانية الرفيعة، فلابد للطبيب (ابتداء) من نشأة طيبة في البيت والمدرسة وحتى الجامعة، حتى تستقر في نفسه ويرسخ في وجدانه (الحب)الصادق لكل من يحيطون به، وهذا الحب الصادق سوف تتولد عنه (النية) الخالصة في توفير رعاية صحية متكاملة لوجه الله تعالى لمن يختاره من المرضى، فهدفه الأساسي تخفيف آلام الناس ابتغاء وجه الله، ومن ثم يكون صادقا في قسمه حين يقسم قسم أبو قراط أبو الطب.

وإذا أردنا أن نتناول الأمر بشيء من التخصّص الدقيق فسوف نجد أن الطبيب ومن يحيطون به من مخترعي الأدوية ومن يعاونونه إذا ارتقوا في خلقياتهم وسلوكياتهم في

(1) مجلة أخلاقيات الممارسات البيولوجية، الصادرة عن اللجنة الوطنية المصرية للتربية والثقافة والعلوم، ص 11.

المراقي سالفة الذكر، فسوف يوفرون للمجتمع الإنساني أجّل ما يمكن تقديمه من خدمات، ويتضح ذلك من خلال ما يلي :

ثالثا - أخلاقيات بعض القضايا الطبية :

1 - أخلاقيات الأبحاث البيولوجية :

ومن أهم الأسس الأخلاقية التي تعد مرشدا للأطبّاء وغيرهم من العاملين في البحوث الطبية ما جاء في تقرير رقم (1) الصادر عن اللجنة الوطنية المصرية للتربية والعلوم والثقافة. فقد ذكر التقرير شروط الموافقة على إجراء البحوث البيولوجية والطبية، وهي تتفق إلى حد بعيد مع ما جاء بمعاهدة هلسنكي. وهذه الشروط هي :

(1) أن يكون للبحث أهداف واضحة ومقبولة من الناحية العلمية.

(2) أن يتضمن برنامج البحث المراجع العلمية والمخاطر التي يمكن أن يتعرض لها الباحثون أو من سيجري عليه البحث.

(3) أن يسبق البحث الذي يجري على الإنسان اختبارات تجريبية على حيوانات التجارب ما أمكن ذلك.

(4) أن يجرى البحث في أضيق الحدود الإحصائية الممكنة وباستخدام أقل عدد ممكن من البشر أو الكائنات الحية الأخرى.

(5) أن يراعي البحث تعريض من سيجرى عليهم البحث لأقل قدر ممكن من الأخطار والمضايقة.

(6) إعلام من سيجرى عليهم البحث من الآدميين بأهداف البحث وعواقب مشاركتهم فيه والمخاطر التي قد يتعرضون لها، والحصول على موافقتهم الصريحة والواعية كتابة على إجراء البحث. وفي حالة عدم أهلية الأشخاص لإعطاء موافقتهم الصريحة والواعية، يتم الحصول عليها ممّن لهم أهلية إعطاء هذه الموافقة نيابة عنهم.

(7) ضمان سرية المعلومات الشخصية الخاصة بالآدميين موضع إجراء البحث.

(8) وضع آلية لتطبيق الضوابط الأخلاقية على البحث من واقع إقرار من الفريق البحثي يعرض على لجنة أخلاقيات البحوث العلمية المشكلة بالمنشأة البحثية أو الطبية للمراجعة والمناقشة والموافقة.

(9) عند التقدم للسلطة المختصة بطلب اعتماد إجراء البحث وتمويله يشترط إرفاق موافقة لجنة أخلاقيات البحوث العلمية على إجراء البحث.

(10) يتم التنسيق بين لجان أخلاقيات البحوث العلمية واللجنة المصرية للأخلاقيات الحيوية في شأن متابعة تنفيذ الضوابط الأخلاقية للبحوث الطبية والبيولوجية.

لابد أن يستوفي برنامج البحث الضوابط الأخلاقية الآتية :

1. فكرة البحث جديدة ولا تشكل تكرارية لبحوث سابقة.
2. هدف البحث يحقق إضافة للمعرفة الطبية في مجال البحث.
3. خطة العمل تضمن الحصول على النتائج المطلوبة باستخدام أقل عدد ممكن إحصائيا من الآدميين.
4. الفريق البحثي على قدر مناسب من الخبرة في مجال البحث.
5. إجراء البحث لا يلحق ضررا بمن ستجْرى عليهم التجارب أو بفريق البحث أو بالبيئة المحيطة.
6. الأماكن التي سيجرى بها البحث مستوفية لشروط الأمان الصحي والبيئي.
7. ضمان حقوق الملكية الفكرية لأعضاء الفريق البحثي وحقوقهم في النشر العلمي لنتائج البحث.
8. إعلام من سيجرى عليهم البحث بأهدافه والمخاطر التي قد يتعرضون لها من إجراء التجارب عليهم.
9. الحصول على موافقة كتابية صريحة على إجراء التجارب يوقّعها من سيجرى عليهم البحث من المتمتعين بكامل الأهلية. وفي حالة فاقدي الوعي وفاقدي الأهلية والأطفال، يتم الحصول على الموافقة من ولي الأمر الشرعي.
10. من حق أيّ ممن يجرى عليهم البحث إلغاء موافقته على إجراء التجارب في أيّ وقت يشاء دون مساءلة.
11. ضمان سرية المعلومات الشخصية لمن سيجرى عليهم البحث.
12. التقدم بتقرير بعد انتهاء البحث يوضح التزام البحث بالضوابط الأخلاقية الموضحة أعلاه.

2 ـ أخلاقيات اختبار الأدوية على الإنسان :

إن اختبارات الأدوية تهدف ليس فقط للكشف عن «الفاعلية» ولكن أيضا للكشف عن «الأمان» وعن اعتبارات الجودة. وهناك نوعان رئيسيان من الاختبارات : أحدهما يطلق عليه بحوث سريرية أو إكلينيكية أو علاجية، وذلك مثل اختبار الكفاءة العلاجية لدواء جديد، أو اختبار إمكانية تحسين برنامج الجرعات لدواء، أو اكتشاف استخدام جديد لدواء قائم... الخ. وأمّا النوع الثاني فيطلق عليه بحوث غير إكلينيكية أو غير علاجية. وفي هذا النوع من البحوث لا ينتظر (ولا يقصد) تحقيق فائدة للشخص الذي تجرى عليه الاختبارات (وذلك مثل اختبارات مسارات الدواء أو إتاحته داخل الجسم).

وهناك فارق بين البحث الطبي من ناحية وممارسة الطب من ناحية أخرى، حيث أن ممارسة الطبيب العلاج الدوائي بأساليب (أي دواء أو منهج) من خارج المعرفة الطبية القائمة هو أمر يخرج عن حدود الممارسة الطبية ويتعدّى الحدود العلمية والأخلاقية الخاصة بالبحث الطبي (وفي تقديرنا إن حدوث هذه الحالات أمر وارد في بعض البلدان ومنها مصر).

خلفية تاريخية :

وجدير بالذكر هنا أن الطبيب المعالج ليس أمامه غير وصف الدواء في معظم الأحوال، أو إجراء العمليات، لذا كان الاهتمام بتجربة الأدوية أمرا في غاية الأهمية.

ربما يمكن القول إن التطورات الرئيسية في المعايير الأخلاقية قد جاءت، في الأساس، كرد فعل للضمير الإنساني تجاه مآس أخلاقية، وهذا أمر ينطبق تماما على أول مدونة دولية لأخلاقيات البحث (التجريب) على الإنسان والمعروفة بمدونة نوريمبرغ code Nuremberg 1947 والتي صدرت كرد فعل على جرائم أطباء النازية في إجراء تجارب على البشر. لقد وضعت هذه المدونة معايير إجراء تجارب على الإنسان، وجلبت الانتباه إلى ضرورة وجود قبول طوعي voluntary consent من الخاضع للتجريب.

وربما تجدر هنا الإشارة إلى أن الرأي العام الأمريكي ومعه الرأي العام العالمي قد فوجئ عام 1972 بالكشف عن تراجيديا أخرى، تسمى مأساة توسكيجي Tuskegee حدثت عام 1932 بواسطة السلطات الصحية الحكومية في الولايات المتحدة وظلت في طي الكتمان لفترة أربعين عاما. في هذه الدراسة (أو المأساة)، أجرت السلطات دراسة بحثية على أربعمائة

رجل أسود بهدف التعرف على التاريخ الطبيعي لمرض الزهري syphilis، حيث تم إخبار المرضى بأنهم سينالون علاجا مجانيا خاصا، ولم يجر إخبارهم بأنهم جزء من دراسة بحثية، وتبلغ المأساة ذروتها في أن السلطات قد أخفت عنهم أثناء الدراسة أن دواء جديدا قد تم اكتشافه ويشفي من هذا المرض (الدواء هو البنسلين) وبالطبع لم تعطهم البنسلين أو أي دواء آخر حتى ماتوا عن آخرهم.

وفي عام 1964 بادر الاتحاد الطبي العالمي World Medical Association بوضع إعلان هلسنكي the declaration of Helsinki الذي وضع إرشادات (أو محاذير) أخلاقية خاصة بإجراء بحوث على الإنسان، وقد تم مراجعة هذا البيان بعد ذلك عدة مرات في طوكيو عام 1975 (Helsinki II)، ثم في البندقية عام 1983 (Helsinki III)، وبعد ذلك في هونغ كونغ عام 1989 (Helsinki IV)، وقد وصل بيان هلسنكي إلى التحديد الفاصل للتجريب العلاجي therapeutic والتجريب غير العلاجي non- therapeutic.

والجدير بالذكر أن الثمانينيات والتسعينيات شهدتا تصاعد الاهتمام الدولي بأخلاقيات التجريب على الإنسان من خلال مدونات وبيانات وإعلانات صدرت عن جهات مختلفة.

المعايير الأخلاقيـة الأساسية :

ترتكز الإرشادات الأخلاقية الخاصة بتجريب الدواء على جسم الإنسان على ثلاثة معايير رئيسية :

1. احترام الأفراد، وذلك سواء كان الفرد مكتمل الأهلية قادرا على التعبير عن نفسه وعن خياراته، أو كان غير مكتمل الأهلية (بسبب السن أو الإعاقة أو أي ظروف أخرى).
2. الاستفادة القصوى للشخص الذي يجرى عليه التجريب.
3. العدل، بحيث يضمن تصميم التجربة العدل في توزيع أية احتمالية لأية عناصر معاناة أو فوائد (نتيجة التجريب) على الأفراد الذين تجري عليهم التجربة distributive justice.

وإذا رجعنا إلى المقدمة نجد أن هذه المعايير جزء من أساسيات ممارسة مهنة الطب. وقد صدر عن مجلس المنظمات الدولية للعلوم الطبية، ومنظمة الصحة العالمية في مؤتمر دولي (جنيف 1992) خمسة عشر إرشادا تمثل الأبعاد الرئيسية لأخلاقيات إجراء البحوث (والاختبارات) على الإنسان، وعناوين هذه الإرشادات على النحو التالي :

1. قبول المتطوّع (الشخص الذي سيجرى عليه الاختبار) أو قبول الشخص المفوض عن المتطوّع (في حالات خاصة).
2. المعلومات التي من الضروري أن يمد بها الشخص الذي قد يجرى عليه الاختبار (وذلك قبل الحصول على موافقته).
3. واجبات الباحثين بشأن المعلومات المطلوب إمداد الشخص بها قبل الحصول على موافقته للخضوع لإجراء الاختبار.
4. دفع (أو إغراء) الأشخاص للخضوع للاختبار.
5. إجراء بحوث على الأطفال.
6. إجراء بحوث على أشخاص لديهم اضطراب عقلي أو سلوكي.
7. إجراء بحوث على مساجين.
8. إجراء بحوث على أفراد في مجتمعات متخلّفة (غير نامية).
9. الموقف من "الموافقة على الخضوع للدراسة" في دراسات الوبائيات.
10. التوزيع العادل للمعاناة (أو المخاطر) والفوائد.
11. اختيار الحوامل أو المرضعات كأشخاص تجرى عليهم البحوث.
12. حماية الخصوصية المتعلقة بالبيانات البحثية الخاصة بالأشخاص الذين تجرى عليهم البحوث.
13. حقوق التعويض عن أية أضرار مؤقتة أو دائمة.
14. بنية ومسؤوليات لجان المراجعة.
15. التزامات وواجبات البلدان التي تقع فيها الجهات صاحبة البحث أو الراغبة فيه وكذلك البلدان التي يجرى فيها البحث.

ومع الأخذ في الاعتبار أهمية الاطلاع على تفاصيل الإرشادات الخمسة عشر، فإننا نود لفت الانتباه إلى أن الإرشادات المشار إليها قد تناولت ست قضايا أساسية :

1. قبول الخضوع للدراسة.
2. اختبار الأشخاص الذين تجرى عليهم الدراسة.
3. خصوصية (أو سرية) البيانات.

4. تعويض الأشخاص الذين تجرى عليهم الدراسة عن أي أذى يحدث لهم.

5. مراجعة البروتوكول والإجراءات.

6. الأبحاث التي ترعاها (أو تمولها) جهات أجنبية.

إن الفحص المتأني للإرشادات الخمسة عشر وكذلك الاطلاع على الكتابات المتخصصة بشأن تجريب الدواء على الإنسان يدفعاننا إلى لفت الانتباه، على المستوى الوطني، إلى القضايا التالية :

- الغرض من التجريب على الإنسان ينحصر ذلك الغرض في التحقق من الفائدة المرجوة على الإنسان نتيجة تطبيق فروض علمية يكون قد تم في السابق اختبارها في المعامل وعلى حيوانات التجارب، ولا يتم قبول أو تبرير أية مخاطر (بعد التصميم الحذر والجيد) تنتج عن التجريب إلاّ من أجل مصلحة الأشخاص الذين تجرى عليهم التجارب والإثراء الجاد للمعرفة الإنسانية في المجال الطبي (تقليل المعاناة عن المرضى وإطالة الحياة) وليس من أجل أيّ مصلحة شخصية للباحث أو للمعهد البحثي. ومن الضروري أن يستوفي البحث المتطلبات التالية :
  - أن يكون ضروريا للوصول إلى هدف هام يخص مصلحة المجتمع.
  - ألا تكون هناك وسيلة للحصول على المعلومات المتوقعة عن غير طريق إجراء البحث يحتمل أن تصيبهم، مع اعتبار أن تكون هذه الأخطار جسيمة.
  - أن يتولى الدراسة باحثون مؤهلون، وأن يكون بروتوكول الدراسة سليما علميا.

الاستعمار الأخلاقي :

لقد ظهر مؤخرا اصطلاح الاستعمار الأخلاقي imperialism ethical ليصف بعض الممارسات التي تصدر عن مسؤولين أو جهات في بلدان متقدمة تجاه تجريب الدواء على أشخاص أو جماعات في البلدان المتخلّفة (البلدان النامية). ومن الممارسات التي تدخل في إطار الاستعمار الأخلاقي ما يلي :

- إجراء بحوث على أفراد في البلدان النامية في حين أنه بمكن إجراؤها في البلدان المتقدمة.
- التساهل في تطبيق الاشتراطات الأخلاقية عند إجراء اختبارات في الدول النامية.
- إجراء مشروعات «الباراشوت» وأحيانا تسمى مشروعات الهليكوبتر، والتي يقصد بها

استغلال المجتمع المتخلف بإجراء أبحاث على أعضاء المجتمع ونقل نتائج هذه الأبحاث إلى العالم المتقدم دون إتاحة هذه النتائج أو فوائدها أو التطبيقات الناتجة عنها للسلطات المسؤولة في المجتمع المتخلف ولأبناء هذا المجتمع.

- الكسب المادي غير العادل من أدوية تباع إلى مجتمعات الدول النامية بينما تكون قد تمت دراستها على أفراد من هذه المجتمعات.

هذا ويطالب بعض المهتمين بأخلاقيات التجريب على الإنسان الجهات المشرفة على بحوث خاصة بالعالم المتقدم، بينما هي تجرى في الدول النامية بما يلي :

- التأكد من تمتع الأشخاص الذين تجرى عليهم التجارب بالخدمات الطبية المتعلقة بالبحث.
- التعويض عن أذى ينتج من بحث.
- بناء قدرات بحثية في المجتمع (أو البلد) الذي تجرى فيه التجارب.

ويؤسفنا هنا أن نشير إلى حدوث عمليات استغلال من وقت إلى آخر للضعفاء (بحكم السن أو الحاجة المادية أو الجهل... الخ) في البلدان المتخلّفة، وربما في غيبة قبول واع من الأفراد، وربما أيضا في غيبة قبول القيادات المجتمعية. إن أحد الأمثلة المأسوية على ذلك قد ظهرت من خلال الحملة التي قام بها المجتمع السويسري عام 1976 ضد شركة سيبا بسبب إجراء تجربة رش مبيد "جاليكرون" بالطائرة الهليكوبتر على عدد من الأطفال في الريف المصري من مسافة قريبة (عدة أمتار) للكشف عن أية تغيرات بيولوجية عند تعرضهم عراة لرش هذا المبيد. والجدير بالذكر أن تلك التجربة قد تمت في مقابل عشرة دولارات (أي ما يعادل وقتها خمسة جنيهات مصرية) لكل طفل.

وفي ما يتعلق بتقدم العلوم البيولوجية وما يرتبط بها من أخلاقيات كتبت الدكتورة/إكرام عبد السلام (بتصرف) تحت عنوان :

3 ـ الأخلاقيات في العلاج الجيني، سلوكيات تكنولوجيا التكاثر والوراثة :

نظرا لأنّ علم الوراثة الجزيئية قد أدّى إلى استكشاف جينات الإنسان التي تتحكم في جميع صفاته ومكوّنات جسمه سواء الطبيعية أو المرضية أو التي تؤدي إلى استعداده للإصابة بأمراض معينة، فقد أصبح التكوين الوراثي للإنسان كتابا مفتوحا يمكن قراءته لكل من لديه الشفرة، بل أصبح من الممكن التدخل والتعديل في هذا التكوين بواسطة الهندسة

الوراثية سواء كان هذا التدخل لإصلاح عيوب معينة (وهو المطلوب) أو لتغيير بعض المكونات الطبيعية (وهو المرفوض). والأمثلة كثيرة على ذلك. فقد أمكن شفاء بعض الأمراض الوراثية سواء شفاء تاما أو جزئيا أو تخفيف بعض المضاعفات، كذلك أمكن الاكتشاف المبكر لهذه الأمراض إما في الجنين أثناء الحمل أو بعد الولادة مباشرة أو في فترة الطفولة. ولترشيد استعمال الهندسة الوراثية والوراثة الجزيئية يجب سن التشريعات والقوانين بما يتمشى مع المتغيرات العلمية الحديثة مع الملاحظة المستمرة للمعامل والمراكز التي لها هذا النشاط. وفي نفس الوقت يجب تشجيع الأبحاث المفيدة التي تعود وستعود على البشرية بالخير والفائدة الكبيرة لهذا المجال.

أما الدكتور محمود إمام نصر بجامعة المنوفية فقد كتب (بتصرف) تحت عنوان : «التداعيات القانونية والأخلاقية والاجتماعية للهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية»، لقد أثارت التطورات المتسارعة في اكتشافات وتطبيقات تقنيات الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية الكثير من القضايا العامة والقانونية والأخلاقية والاجتماعية :

- قضايا تتعلق بحق براءات الاختراع.
- قضايا تتعلق بالاحتراس من إنتاج وإطلاق أو تسرب الكائنات المهندسة وراثيا.
- قضايا أخلاقية وقانونية تتعلق باختبارات المسح الوراثي خاصة بعد اكتمال مشروع الجينوم البشري.
- قضايا قانونية وأخلاقية تتعلق بالبصمة الوراثية.
- قضايا أخلاقية ودينية واجتماعية تتعلق بالتشخيص قبل الولادة.
- قضايا قانونية وأخلاقية ودينية واجتماعية تتعلق بالعلاج بالجينات.
- قضايا تتعلق بالحرب البيولوجية.
- قضايا تتعلق بمستقبل الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية في بلدان العالم الثالث.

وغالبا ما يواجه علماء الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية لبسا وتناقضات مع قوانين الصناعة، والمحامون أيضا يواجهون هذه المشكلات ويحاولون تفحص الحقائق لكنهم يفسرونها ويكيفونها حسب القوانين الموجودة. وخلافا للنظريات، فإنّ القوانين تأخذ وقتا طويلا قد يستغرق شهورا وسنوات من الجدل داخل قاعات المحاكم إلى أن تتكيف مع التطوّرات والمستجدات العلمية والتكنولوجية.

المسح الوراثي والكشف عن الأمراض الوراثية باستخدام تقنية تحليل DNA :

قدمت الهندسة الوراثية طرقا جديدة لعلاج الأمراض الوراثية مثل الأنسولين وهرمون النمو وعامل مضاد الهيموفيليا والعلاج الجيني وطرق العلاج الوراثي الأخرى. ومع تقدم نتائج مشروع الجينوم البشري انكشفت المكوّنات الجينية لكثير من الأمراض الوراثية، النادرة منها، والشائعة سواء الخاصة بالجهاز الدوري القلبي الوعائي، أو بالأورام، والأمراض النفسية العصبية، والأمراض العصبية، وأمراض الجهاز البولي، وأمراض الهيكل العظمي، والأمراض الأيضية، وأمراض الدم والمناعة، والغدد الصماء... أو غيرها من الأمراض الوراثية. وأصبحت الحاجة إلى الكشف والتنبؤ بالمرض الوراثي أمرا ملحّا كي يمكن الاستفادة من التقدم الهائل في طرق الوقاية وعلاج مثل هذه الأمراض، وقدمت تقنيات الهندسة الوراثية وتحليل DNA وعمليات المسح الوراثي الاختبارات المناسبة للتشخيص.

وكان من تداعيات ظهور هذه التقنيات أن تفجرت قضايا كثيرة وخطيرة وظهرت المحاذير الأخلاقية والقانونية، والتداخلات الاجتماعية، واشتد الجدل والرفض، وكثرت التساؤلات :

- ما هي حقوق الجنين أو المولود في ألا نتدخل في كشف أسراره الوراثية دون إذن منه؟
- ما هو الموقف إذا ما كشف الاختبار عن مرض وراثي سيميت الشخص في سن مبكرة أو سيقعده عن الحركة؟ هل من حق الطبيب أو استشاري الوراثة أن يخفي ذلك عن مريضه؟ وهل ستسمح بترك المريض يعاني ضغوطا نفسية بقية حياته انتظارا لمصيره المحتوم إذا ما اتفق على أن من حقه أن يعرف ما آلت إليه نتائج الاختبار؟
- هل من حق الطبيب أو استشاري الوراثة إجراء اختبار المسح الوراثي دون أخذ موافقة صريحة مسبقة من المريض أو والدي الجنين أو الطفل المراد اختباره؟ ومتى نحتاج إلى هذه الموافقة؟

ما الموقف الأخلاقي والقانوني من إفشاء أسرار نتائج الاختبارات الوراثية لطرف ثالث؟

ماذا عن إفشاء أسرار الفحص الوراثي لطرف ثالث من غير الأقرباء؟

إن دستور أخلاقيات ممارسة مهنة الطب يحتم أخذ موافقة الفرد قبل نقل أو إفشاء أي معلومة طبية تتعلق به لطرف ثالث. وإذا تطلب الأمر كتابة تقرير طبي قد لا يكون المريض على

دراية بالأمور المترتبة على إفشاء المعلومات التي يحويها، وفي هذه الحالة يجب على الطبيب مناقشة هذه الأمور مع مريضه قبل أخذ موافقته على كتابة التقرير وإفشاء أسراره لطُرف ثالث.

ويقول أ. د. خليفة[1] بكلية الطب جامعة عين شمس (بتصرف) تحت عنوان :

4 ـ «الأخلاقيات في الاستنساخ البيولوجي» :

ما المقصود باستنساخ الإنسان؟

بالمعنى الحرفي استنساخ الإنسان عبارة عن طريقة للحصول على نسخ مخبرية مكررة من إنسان ما. وللوصول إلى هذا الهدف سوف يلجأ العلماء إلى اتباع طريقة بيوتكنولوجية جديدة تمّ نجاحها عند استنساخ النعجة «دوللي»، وهي باختصار استنساخ من خلال نقل النّويات حيث يتطلع العلماء إلى نقل نواة خلية ناضجة متميزة (خلية فقدت قدرتها على الانقسام) إلى بويضة تم تفريغها من نواتها، وبحيث يحدث الاندماج من خلال شحنة كهربية أو أي مؤثر آخر ليتكون الزيجوت أو البويضة المخصبة التي من المنتظر أن تنقسم وتنقل إلى رحم أنثى لمواصلة الحمل ثم ولادة إنسان مشابه للشخص الذي استخلصت منه نواة الخلية الناضجة.

هل يجب استنساخ الإنسان ؟

بداية يجب التوقف قليلا عند مقولة الرئيس الأمريكي السابق كلينتون حيث قال بعد ما قرر تحريم استخدام الأموال الفيدرالية لأبحاث استنساخ الإنسان هذه الجمل الهامة: «أي اكتشاف يمس خلق الإنسان لا يجب النظر إليه على أنه ضرورة علمية، ولكن لابد أن تؤخذ في الاعتبار النواحي الأخلاقية والروحانية أيضا، مع مراعاة أن كل حياة إنسانية جاءت إلى الوجود بمعجزة إلهية بعيدا عن العلوم المعملية».

وفي استفتاء أجرته مجلة التايم الأمريكية، نشرته في عددها الصادر في 10 مارس 1997، تم التوصل إلى أن 74٪ من المشاركين في الاستفتاء يؤمنون بأنه ضد إرادة الله أن نحاول استنساخ الإنسان.

---

(1) المرجع السابق، ص 194.

ولكن بالرغم من ذلك فإن الكثير من العلماء يؤيّدون الاستمرار في إجراء أبحاث «استنساخ الإنسان» في المستقبل وذلك لأسباب جوهرية منها :

1 ـ سوف تسهل هذه التجارب إجراء المزيد من الأبحاث لدراسة الأمراض الوراثية ممّا يسهل أيضا التوصل إلى طرق علاجها والوقاية منها بوسائل سهلة وغير مكلفة.

2 ـ تسهيل عملية أطفال الأنابيب، حيث أن الحصول على البويضة عملية مؤلمة وصعبة للغاية، ومن الممكن أن تفشل في بعض الأحيان.

3 ـ الاستنساخ يعتبر الوسيلة الوحيدة أو الأمل الوحيد للأزواج الذين يعانون من عقم كامل نتيجة عيوب خلقية في أعضائهم التناسلية أو عندما يكون الزوجان من الشواذ ذوي الجنس الواحد (امرأتين أو رجلين).

4 ـ قد تستخدم الأنسجة المستنسخة في تعويض الأنسجة المريضة أو المستأصلة.

5 ـ تعويض حبيب أو زوج راحل بنسيج يشبهه من حيث التركيب الجيني والصفات الوراثية.

6 ـ إرضاء بعض الأثرياء المرضى بحب الذات الذين يرغبون في استمرار تواجدهم في نسخ إنسانية شبيهة مطابقة لهم ويضمن استمرارهم في الحياة بعد وفاتهم.

ولكن لابدّ من الأخذ في الاعتبار أن التطابق الجيني، لا يعني التطابق في العادات والصفات والخواص والتصرفات، وذلك بحكم تأثير عوامل بينية وثقافية مختلفة ومتباينة.

ويسوق الدكتور علي خليفة مجموعة من آراء السياسيين والمفكرين ورجال الدين حول قضية الاستنساخ، فهل هي أخلاقية أم غير أخلاقية، فيقول[1] (بتصرف) :

بالتأكيد فإنّ الدوافع الأخلاقية المضادة للاستنساخ تنبع من أساس ديني بحت. وهذه الدوافع الدينية الأخلاقية من الممكن طرحها بشدة من خلال السياسيين والعلماء ذوي التعاطف الديني.

بل إن الكثيرين من الفلاسفة أصحاب العقائد الدينية القوية يؤكدون أن كل حياة إنسانية لها خصوصيتها الشديدة، وتخلق وتنمو وتحدد صفاتها من الخالق عز وجل.

(1) أخلاقيات الممارسات البيولوجية، ص 197.

ومن المؤكّد أن الكثير من الأديان تنص على تمايز النفس البشرية، ولكن بعض علماء المسلمين واليهود أعلنوا تأييدهم لاستمرار الاستنساخ، لأنها الطريقة المثلى لعلاج الذين يعانون من «العقم المطلق».

هل استنساخ الإنسان جائز شرعا؟ وهل هو عمل أخلاقي من الناحية العلمية؟

يعتبر الاستنساخ غير شرعي في إنجلترا والنرويج وألمانيا والدانمارك وبلجيكا وهولندة وإسبانيا، ولكنه يعتبر جائزا قانونا في الولايات المتحدة، حيث تم تعليق الدعم المادي الفيدرالي واستمرار الدعم الخاص لتخليق الأجنة البشرية إذا لم تكن هناك مخاطر لإصابتها بالأذى أو التدمير، ولكن مع ذلك تحرم هذه التجارب تماما في بعض الولايات الأمريكية.

يقول الكاتب فهمي هويدي بجريدة الأهرام في مقاله صباح السبت 22 مارس 1997 بعنوان «إنهم يعبثون بالنواميس» : «عندي كلام في مسألة استنساخ الخلق لا علاقة له بالفتوى ولا بفقه الهندسة الوراثية، وإنما هو نوع من التفكير في المسألة من وجهة النظر الإسلامية، التي تنطلق من رؤية مغايرة ومتميزة لعلاقة الإنسان بالكون وعلاقة الاثنين بالخالق الأعظم. وقبل أن أعرض ما عندي في هذا الصدد أستأذن في تسجيل ملاحظتين: إحداهما على هامش موضوع الاستنساخ والثانية في صلبه.أما الأولى فهي أن فقهاءنا تعرضوا لحملة تسفيه وتجريح ظالمة وغير مسؤولة بمجرد أنْ أذيع نبأ توليد أو استنساخ النعجة (دوللي) وقبل أن يصدر عنهم أيّ رد فعل في أيّ اتجاه. وأضاف الأستاذ فهمي هويدي: لقد أدان بابا روما عملية الاستنساخ وقضى بتحريمها حتى منعت في إيطاليا أي تجارب لاستنساخ البشر أو الحيوانات، وأوقف الرئيس كلينتون تمويل تجارب استنساخ البشر، وطلب رئيس جمهورية فرنسا اتخاذ الإجراءات التي تضمن عدم إساءة استخدام هذا التطور البيولوجي الكبير عند تطبيقه على الإنسان. أي إن هناك كثيرين في الدنيا الواسعة تحركوا لتطويق المسألة وحماية الإنسان، على الأقل من تلك الكارثة، أما فقهاؤنا فقد كان حظهم التبكيت والجلد مقدما، حيث بات البعض يستكثر عليهم أن يقولوا كلمة في شؤون الدنيا، اكتفاء بما يقولونه في شأن الحيض والنفاس والأحجبة والموالد، ونحمد الله على أن هذا الخطاب يعد تعبيرا استثنائيا لشريحة من النخبة منفصلة عن ضمير المجتمع، وإن علا صوتها فوق بعض المنابر. في الوقت ذاته، فإننا نسجل تقديرا خاصا لنقابة الأطباء المصرية التي تصرفت على نحو أكثر جدية ومسؤولية، فدعت إلى حوار حول الموضوع بين فقهاء المسلمين وقساوسة الأقباط

وأساتذة الطب. والملاحظة الثانية في مقال الأستاذ فهمي هويدي يشرحها بقوله (الملاحظة الثانية في صلب الموضوع خلاصتها أننا نخطئ كثيرا حين نصف عملية استنساخ النعجة أو فكرة استنساخ الإنسان بأنها من قبيل التخليق)، كما ذكر أحد العلماء في ما أحسبه (زلة لسان) أخشى أن يتداولها البعض دون أن يدركوا مغزاها، لأن تسليمنا بمسألة التخليق يعني أن مثل هذه الأبحاث العلمية تتحدى قدرة الله سبحانه وتعالى، وهذا غير صحيح على الإطلاق، والصحيح أن ما جرى ويجري هو محاولة لاكتشاف بعض أسرار الخلق، حيث يقوم العقل الإنساني، وهو معجزة إلهية بكل المقاييس، بتوظيف معجزات إلهية أخرى مثل الخلية. وللعلم فإنّ جسم الإنسان به 60 ألف مليار خلية، وفي داخل كل خلية يكمن تجميع المعلومات الوراثية الخاصة بالإنسان، وهذه الخلية تزرع في البويضة في رحم الأم، حيوانا كان أم إنسانا، حيث تتكاثر خلايا الجنين ويتشكل بعد ذلك على نحو مطابق للكائن الأصلي الذي أخذت منه الخلية. في كل هذه المراحل نلاحظ أن الإنسان لم يخلق شيئا من العدم، وغاية ما فعله أنه استخلص الخلية أولا، ثم حذف من البويضة مورثاتها وأزال منها نواتها، وقام بدمج الخلية والبويضة بطريقة الالتحام الكهربائي ثم زرع البويضة في الرحم، أي إنه حاول فك الموجود، ثم قام بإعادة تركيبه مرة أخرى، الأمر الذي يدعنا نقول إنّ كل ما جرى هو أن الإنسان وظف بعض المعجزات الإلهية للعبث بمخلوقات الله وكان عقله هو المعجزة الكبرى التي حركت «المشهد كله».

والآن ما رأي رجال الدين والمفكرين الإسلاميين؟

– المفكر الإسلامي الدكتور عبد الله شحاته يعلن رأيه على صفحات الأهرام ويقول «إن الخلق بيد الله وحده كما جاء في قوله عز وجل: ﴿ويَسْألُونَكَ عن الرُّوحِ قُل الرُّوحُ منْ أمْرِ رَبِّي وما أُوتِيتُمْ منَ الْعِلْمِ إلاَّ قَلِيلاً﴾، وقوله: ﴿الحمْدُ لِلَّهِ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ والأرْضَ وَجَعَلَ الظُّلُمَاتِ وَالنُّور﴾. وفي ذلك قال المفسرون إن كل ما في الكون موجود بين مادتي«خلق وجعل». فالخلق هو الإيجاد من العدم، والجعل هو التحويل من الظلام إلى النور، ومن الظل إلى الشمس، وإنّ هذا العمل هو من عمل الله سبحانه وتعالى. وأمام الاستنساخ للكائنات الحية لابد أن يقف العبد عند حدود ما أحل الله. فالروح تكفل بها الخالق، والعلم يتوصل إلى أمور كثيرة بالاجتهاد، وعلى الإنسان أن يدرك ضرورة عدم تخطّي الحدود المشروعة في الابتكار العلمي. وإذا حدث أن تم استنساخ الإنسان فأعتقد أن الله بها أعلم، لأن الروح بيده وحده، وعندما يرجو كلينتون العلماء التوقف عن ذلك برجاء إنساني، فإنّه يعي أثر الخطر على البشرية.

كما أعلن الشيخ نصر فريد واصل مفتي جمهورية مصر العربية في ندوة نظمتها نقابة الأطباء بالقاهرة أن حقيقة قضية الاستنساخ التي نحن بصددها الآن قضية حساسة، كما أن الإجماع قائم على أن الاستنساخ البشري غير جائز من الناحية العلمية والطبية والإنسانية، بل ومن الناحية الأخلاقية والاجتماعية. وأضاف أن الإسلام مع العلم الذي يخدم البشرية، وقد كرم الله العلم والعلماء وجعل مرتبة العلماء الذين يخدمون البشرية في مرتبة الملائكة، وفضل الله العالم على العابد، فالعلم خلق لصالح البشرية وللإنسان، لأنّ الله أراد للإنسان أن يكون مستخلفا في هذه الأرض. فالعلم الذي يسعد البشرية نحن نؤيده ونسانده، أما العلم الهدام فنحن نشجبه وندمره. وقال إنّ العلم يجب أن يقوم على أمور ثلاثة هي الإيمان والأخلاق وخدمة البشرية. كذلك يجب على العلم أن يحافظ على الدين والنفس والنسل والعقل والمال، فهذه ضرورات خمس، والإخلال في إحداها فساد للبشرية التي خلقها الله سبحانه وتعالى. فالله خلق البشر عن طريق التكاثر الطبيعي من الزوج والزوجة. وأكد فضيلة المفتي أن الاستنساخ البشري غير جائز شرعا، ولكن يمكن أن يتوجه هذا العلم إلى استنساخ أحد أعضاء الجسم مثل الكبد والكلى لحاجة بعض الأفراد إليها لإنقاذ حياتهم من الهلاك، أما الاستنساخ الكامل للإنسان فهو مخالف للشرع. وطالب بضرورة إصدار التشريعات المشددة لتحريم عمليات الاستنساخ.

وفي ندوة نقابة الأطباء قال الأستاذ موسى الأسقف العام إنّه لا فرق بين الإسلام والمسيحية في قضية الاستنساخ، وفي نفس الوقت لا تعارض بين الدين والعلم. فالعلم السليم يبحث عن المحسوسات، والدين يبحث عن الروحانيات، وأكد أن العلم السليم يدعم الدين ولكن لا يفسده، وما أعظم الله خالق ومهندس الكون الأعظم. والعلم السليم يجعلنا نمجد الله ولا نفسد قوانينه وأوامره، فالعلم السليم مؤمن بربه لأنه يرى الله وراء أبحاثه العلمية، فالعلم يكشف القوانين ولكنه لا يخترعها. فمثلا العلم لا يستطيع أن يخلق "الخلية" ولكن يعبث بها. وقال إن قضية الاستنساخ تؤدي إلى عدة أمور هدامة في مقدمتها تغيير للبشر عن طريق إيجاد بشر من غير الطريق الطبيعي أي لقاء الزوج والزوجة، وإلغاء التناسل يؤدي إلى إخلال بالعلاقات الزوجية وإلغاء للأسرة، فالطفل النسخة لن يكون له أب أو أم، وسوف يفتقد الحنان، وستلغى غريزة الأبوة والأمومة، وتختلط الأنساب. وأكّد ضرورة قيام العلماء باستخدام العلم لخير البشرية. فمثلا الاستنساخ جائز في الحيوانات والنباتات لخلق سلالات جديدة لخدمة الإنسان، أما تشويه خلق الله فهو غير جائز شرعا ويعتبر تعاسة للبشرية.

5 ـ أخلاقيات نقل الدم :

نرى أنه في ما يتعلق بنقل الدم لا بد من مراعاة مجموعة من الأخلاقيات منها ما يتعلق بالشخص المتبرع ومنها ما يتعلق بالعينة.

أولا ـ الشخص المتبرع :

هناك عدة نقاط يجب مراعاتها في الشخص المتبرع من حيث العمر والحالة الإكلينيكية والتاريخ المرضي.. الخ. وقد تبين حديثا أن أهم الأبحاث المطلوبة من المتبرع هي أبحاث فيروس الكبد الوبائي (ج) وفيروس الإيدز. ومن بالغ الأهمية الاهتمام بأسلوب إجراء هذه الأبحاث، ويعتبر أسلوب الاليزا ELISA أضمن الأساليب.

ثانيا ـ العينة :

تؤخذ العينات في حقائب من البلاستيك، الذي يستخدم مرة واحدة فقط، مع وجود مانع التجلط المسمى بالأدينيت، والذي يطيل من فترة بقاء الدم. ويجب حفظ العينات في الثلاجات المخصصة لذلك. وينصح بعدم استخدام الثلاجات المنزلية لعدم ملاءمتها. ويتوافر الآن بالأسواق أسلوب حديث يستخدم جهازا خاصا لفصل خلايا الدم، وهو ذو نفع كبير في توفير مكونات الدم وكرات الدم الحمراء، مع إمكانية إعادة باقي الدم مع المكونات غير المطلوبة للمتبرع مرة ثانية بعد فصل المكونات المطلوبة فقط.

وهذا الأسلوب ذو فائدة قصوى، ليس فقط في تخفيض الحاجة لنقل الدم الكامل، ولكنه أيضا يساهم في حماية المريض من تفاعلات الدم الكامل حيث إنه من المعلوم أن كل مكون من المكونات له الأجسام المضادة الخاصة في الشخص المستقبل.

ومن أجل ذلك يجب أن يكون البنك (بنك الدم) معدا إعدادا جيدا طبقا لمعايير وزارات الصحة. ومن أهم الأسس الواجب توافرها في هذا الإعداد:

1 ـ استخدام التعقيم الكامل للمساهمة المستخدمة كلها والأجهزة والأشخاص.

2 ـ مراعاة توافر الخبرة والأمانة والمهارات المهنية لدى الأخصائيين والفنيين والأفراد.

3 ـ كافة خطوات التبرع والنقل والفحص يجب أن تجري طبقا للمعايير المتبعة، مع مراعاة أخلاقيات نقل الدم المتبعة.

أما في ما يتعلق بتبادل الأعضاء فيقول الدكتور سامي برسوم[1] (بتصرف)

6 ـ الأخلاقيات في نقل واستزراع الأعضاء البشرية :

تعتبر قضية نقل الأعضاء البشرية من أهم القضايا العلمية والأخلاقية والاجتماعية والتشريعية التي يجري مناقشتها في الوقت الراهن في العديد من الأوساط المعنية على كافة المستويات الوطنية والإقليمية والدولية، نظرا لأهميتها الفائقة كتطور طبي يستهدف الإسهام في إنقاذ حياة عدد غير قليل من البشر أو تأهيلهم لحياة سوية ونافعة لأنفسهم وللمجتمع الذي يعيشون فيه. إلا أن تقنيات نقل الأعضاء البشرية من الأحياء أو الموتى وزرعها بأجساد المحتاجين إليها ينطوي على جوانب تقنية وأخلاقية دقيقة تتطلب وضع الضوابط التي تكفل احترام حقوق الإنسان.

ولقد تطورت تقنيات نقل وزرع الأعضاء البشرية مؤخرا تطورا كبيرا في بلدان العالم المتقدم بالتوازي مع الثورة الهائلة التي يشهدها العالم في الكم المعرفي الذي أصبح متاحا في المجالات المختلفة للعلوم الطبية وتقنياتها المختلفة، والذي أدى إلى تصدر هذه التقنية لأساليب الطب العلاجي المطروحة في حالات الفشل الوظيفي لبعض الأعضاء البشرية.

من ثم برزت ضرورة ملحة للاستفادة من هذه التقنية لدعم أساليب الطب العلاجي بشرط مراعاة الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والصحية والدينية للمجتمعات.

الجـوانـب الديـنـيـة :

جاء بقرار مجلس مجمع البحوث الإسلامية :

- من المتفق عليه أن شريعة الإسلام قد كرمت الإنسان روحا وجسدا، سواء كان حيا أم ميتا. قال تعالى : ﴿ولَقَدْ كَرَّمْنا بَنِي آدم...﴾ صورة الإسراء، آية 70. كما أن شريعة الإسلام قد اعتبرت جسد الإنسان أمانة ائتمنه الله عليها وأنه لا يجوز التصرف في هذا الجسد بما يسوءه أو يهلكه، إلا بالحق، حتى لو كان هذا التصرف صادرا من صاحب الجسد نفسه. قال تعالي : ﴿ولا تَقْتُلُوا أنْفُسَكُمْ إنَّ اللَّهَ كَانَ بكُمْ رَحيما﴾، ﴿ومَنْ يَفْعَلْ ذَلكَ عُدْوَانًا وظُلْمًا فَسَوْفَ نُصْليهِ نَارًا وَكَانَ ذَلكَ عَلَى اللَّهِ يَسيرًا﴾. (سورة النساء، الآيتان 29–30).

---

(1) أخلاقيات الممارسات الطبية، ص 127.

- من مظاهر تكريم شريعة الإسلام للإنسان، أنها أمرت كل مسلم أن يهتم بصحة جسده وأن يستعمل كل وسائل العلاج التي تؤدي إلى شفائه من الأمراض. جاء في الصحيحين عن أبي هريرة رضي الله عنه أنّ رسول الله صلى الله وعليه وسلم قال : «ما أنزل اللهُ داءً إلا وأنْزَل له شفاء فَتَدَاوَوْا يا عباد اللّه».

- أجمع أهل العلم على أنه لا يجوز للإنسان على سبيل الإطلاق أن يبيع عضوا من أعضائه أيا كان هذا العضو، لأن أعضاء الإنسان ليست محلا للبيع أو الشراء وإنما جسد الإنسان بناه الله تعالى وسما به وحرم المتاجرة فيه.

- يرى جمهور الفقهاء أن تبرع الإنسان لغيره بعضو من أعضائه يعتبر جائزا شرعا إذا صرح الطبيب الثقة المتخصص أن هذا التبرع لا يترتب عليه ضرر بليغ بالشخص المتبرع، لا في الحال ولا مستقبلا، وإنما يترتب عليه نفع عظيم بالنسبة إلى المتبرع له. ويمثل هذا التبرع أسمى ألوان الإيثار، قال تعالى : ﴿ويُؤْثِرُونَ عَلَى أَنْفُسِهِمْ وَلَوْ كَانَ بِهِمْ خَصَاصَةَ﴾ سورة الحشر، الآية 9.

- كرمت شريعة الإسلام جسد الإنسان بعد مماته، حيث أمرت بتغسيله وتكفينه والصلاة عليه والدعاء له ودفنه بكل خشوع واحترام، كما نهت عن ابتذاله أو تشويهه أو الاعتداء عليه.

- الموت شرعا هو مفارقة الحياة للإنسان مفارقة تامة بحيث تتوقف كل الأعضاء توقفا تاما عن أداء وظائفها، والأطباء هم الذين يحدّدون ذلك.

- إذا ما تمت المفارقة التامة لحياة الإنسان وأقر بذلك الطبيب الثقة المتخصص، فإنه في هذه الحالة، وفي أقصى حالات الضرورة، يجوز نقل عضو من أعضاء جسد الميت إلى جسد إنسان حيّ، إذا كان هذا الإنسان قد أوصى بذلك كتابة قبل وفاته، أو شهد بذلك اثنان من ورثته. وإذا لم تكن هناك وصية ولا شهادة ففي هذه الحالة يكون الإذن من السلطة المختصة. وفي جميع الأحوال يجب أن يكون الإذن بالنقل بدون مقابل. كما يجب ألاّ يؤدي العضو المنقول إلى اختلاط الأنساب.

- جواز نقل الأعضاء من الميت إلى الحيّ يستند إلى القاعدة الفقهية بأن الضرر الأشد يزال بالضرر الأخف. ويتمثل الضرر الأشد هنا في بقاء الإنسان الحيّ عرضة للمرض الشديد والهلاك المتوقع. أما الضرر الأخف فيتمثل في أخذ عضو ما من إنسان ميت لعلاج إنسان حيّ في حاجة شديدة إلى هذا العضو.

ثانيا ـ اقتراح الضوابط الأخلاقية لتقنيات نقل وزراعة الأعضاء البشرية :

أ - الضوابط الأخلاقيـة لتقنيات استئصال الأعضاء البشرية من جسم الإنسان الميت :

- لا يتم نقل أعضاء من الإنسان الميت قبل مفارقة الروح لجسده وإثبات الوفاة النهائية بتقرير طبي رسمي.

- يشكل وزير الصحة لجنة من ثلاثة أطباء متخصّصين ومحايدين، أحدهم طبيب شرعي، لا علاقة لأيّ منهم بعمليات نقل وزرع الأعضاء البشرية، وذلك في كل من المراكز الحكومية المرخص لها مزاولة المهنة في هذا المجال. وتتولّى اللجنة إصدار تقرير حالة موت جذع الدماغ يعتمد من مدير المركز المتخصص، وتخضع التقارير للمراجعة الدورية من قبل وزارة الصحة.

- يجوز نقل أعضاء الميت لزرعها في الحيّ بشرط أن يكون الشخص قد أوصى قبل وفاته بالموافقة على هذا النقل. ولا يتم نقل أيّ من أعضاء الميت في حالة رفض الولي الشرعي المعبر شرعا عن إرادة المتوفى وأسرته إجراء هذا النقل حتى في حالة وجود وصية من المتوفى بالموافقة على ذلك. فإن كان الشخص الميت مجهول الهوية، يكون الإذن بنقل أعضائه مناطا بالسلطة المختصة.

ب - الضوابط الأخلاقية لتقنيات استئصال الأعضاء البشرية من جسم الإنسان الحي :

- يجوز تبرع الإنسان الحيّ لغيره من البشر بعضو من أعضائه بشرط أن يكون هذا التبرع صادرا من إنسان كامل الأهلية ويقر كتابة بموافقته الحرة وغير المشروطة على هذا التبرع، وأن يقر الطبيب المتخصص أن هذا التبرع لا يترتب عليه ضرر بليغ بالشخص المتبرع في حاضره ومستقبل حياته، وأن هذا التبرع يحقق نفعا كبيرا للمتبرع له.

- تشكل لجنة بقرار من زير الصحة من ثلاثة أطباء متخصّصين ومحايدين من غير من لهم علاقة بعمليات نقل وزرع الأعضاء البشرية، تتولى توعية المتبرع، قبل إجراء العملية بأسبوع على الأقل، بطبيعة عملية استئصال عضو منه أو جزء من هذا العضو وما

ينطوي على تلك العملية من مخاطر، مؤكدة كانت أو محتملة، على المدى القريب والمدى البعيد. ويتم إقرار المتبرع كتابيا بإحاطته علما بذلك.

- في اليوم السابق لإجراء العملية، يوقع المتبرع على إقرار الموافقة على التبرع في حضور شاهدين من أقربائه، ويجري اعتماده من مدير المركز الحكومي المختص بنقل وزرع الأعضاء البشرية، وتخضع إقرارات الموافقة على التبرع بالأعضاء والأنسجة البشرية من الإنسان الحي للمراجعة والتفتيش الدوري من قبل وزارة الصحة للتثبت من سلامة أركان هذه الإقرارات.
- للمتبرع حتى لحظة إعداده لدخول حجرة العمليات الحق في أن يرجع عن تبرعه في أي وقت يشاء.
- لا يجوز نقل عضو أو نسيج من جسم إنسان حيّ فاقد الوعي أو غير راشد حتى لو وافق ولي الأمر الشرعي على هذا النقل.
- تتولى الدولة وضع الآلية التي تكفل للمتبرع بالعضو أو النسيج البشري، بعد عملية النقل، التمتع بالرعاية الصحية الدورية المجانية طوال حياته بأحد المراكز الحكومية المرخص لها بمزاولة تقنيات نقل وزرع الأعضاء البشرية. ويجري دعم التمويل المالي اللازم لإقامة هذه الآلية من التبرعات التي يقدمها القادرون من المتلقين للأعضاء والأنسجة البشرية أو من غيرهم، والتي تودع في حساب مصرفي يخضع للتفتيش المالي الدوري.

ج - الضوابط العامة :

- الالتزام بفحوى قرار مجلس مجمع البحوث الإسلامية بتاريخ 1997/4/27 في شأن مشروع قانون تنظيم نقل وزراعة الأعضاء البشرية.
- يحدد القانون الضوابط التقنية والاجتماعية والأخلاقية والقانونية لعمليات نقل وزرع الأعضاء والأنسجة البشرية، أخذا في الاعتبار ما ورد بالتقرير الحالي للجنة الأخلاقيات الحيوية.
- يصدر قرار وزاري بالترخيص لعدد محدود من المراكز الطبية التي تتوفر لديها الخبرة والإمكانات المناسبة لمزاولة تقنيات نقل وزرع الأعضاء البشرية من الميت إلى الحيّ أو من الحيّ إلى الحيّ، بالضوابط والشروط التي يجري تحديدها باللائحة التنفيذية

للقانون، ويتم تنفيذها تحت الإشراف المباشر لمدير المركز المختص. وتخضع أنشطة المركز للرقابة والتفتيش الدوري المفاجئ من وزير الصحة.

- يجب ألاّ يؤدي نقل العضو أو النسيج أو الخلية من الحيّ إلى الحيّ أو من الميت إلى الحيّ إلى أي شبهات يترتب عليها اختلاط الأنساب.
- عند نقل أيّ من أعضاء أو أنسجة أو خلايا الإنسان ميتا كان أم حيا، يجب مراعاة احترام كرامة الإنسان وعدم تعريضها للامتهان أو التشويه أو التشهير.
- يحدد القانون العقوبات الرادعة في حالات الإخلال بهذه الضوابط وتحريم الخطأ في إثبات حالات الوفاة الحقيقية باعتباره جريمة إهمال جسيم تفضي إلى الموت.
- تجريم الاتجار بالأعضاء والأنسجة البشرية وتحديد العقوبات الرادعة لمزاولة هذه التجارة بيعا أو شراء.
- إلغاء النصوص الواردة بقانون العقوبات الحالي والتي تجرم عمليات نقل وزرع الأعضاء البشرية من حيّ إلى حيّ أو من ميت إلى حيّ وإجازتها بالشروط والضوابط الواردة بهذا التقرير.
- متابعة المستجدات في هذا الموضوع.

استخدام الأجنة مصدرا لزراعة الأعضاء :

وقد قرر مجلس هيئة كبار العلماء بالمملكة العربية السعودية أنه:

1) لا يجوز استخدام الأجنّة مصدرا للأعضاء المطلوب زرعها في إنسان آخر إلاّ في حالات وبضوابط لابدّ من توافرها :

- لا يجوز إحداث إجهاض من أجل استخدام الجنين لزرع أعضائه في إنسان آخر، بل يقتصر الإجهاض على الإجهاض الطبيعي غير المتعمّد، والإجهاض للعذر الشرعي. ولا يلجأ لإجراء العملية الجراحية لاستخراج الجنين إلا إذا تعينت لإنقاذ حياة الأم.
- إذا كان الجنين قابلا لاستمرار الحياة فيجب أن يتجه العلاج الطبي إلى استبقاء حياته والمحافظة عليها، لا إلى استثماره لزراعة الأعضاء، وإذا كان غير قابل لاستمرار الحياة فلا يجوز الاستفادة منه إلا بعد موته في الشروط الواردة سابقا.

3) لا يجوز أن تخضع عمليات زرع الأعضاء للأغراض التجارية على الإطلاق.

4) لابد أن يستند الإشراف على عمليات زراعة الأعضاء إلى هيئة متخصصة موثوقة.

زراعة الأعضاء التناسلية :

كما قرر المجلس ما يلي :

1 ـ زرع الغدد التناسلية : بما أن الخصية والمبيض يستمران في حمل وإفراز الصفات الوراثية (الشفرة الوراثية) للمنقول منه حتى بعد زرعها في متلق جديد، فإنّ زرعهما محرم شرعا.

2 ـ زرع أعضاء الجهاز التناسلي : زرع بعض أعضاء الجهاز التناسلي التي لا تنقل الصفات الوراثية، ما عدا العورات المغلظة، جائز لضرورة مشروعة ووفق الضوابط والمعايير الشرعية.

توصيات لجنة الأخلاقيات الحيوية المصرية بخصوص نقل الأعضاء :

توصي اللجنة المصرية للأخلاقيات الحيوية باتخاذ إجراءات استصدار القانون المنظم لتقنيات نقل وزرع الأعضاء والأنسجة والخلايا البشرية مع مراعاة العناصر الآتية :

– الضوابط الأخلاقية المقترحة من اللجنة في شأن ترشيد وتنظيم ممارسة هذه التقنيات.

– تجريم الإخلال بهذه الضوابط وتحديد العقوبات الرادعة على مرتكبيها خاصة بالنسبة إلى :

- البيع والشراء والمتاجرة في الأعضاء البشرية.
- ممارسة تقنيات استئصال ونقل وزرع الأعضاء والأنسجة والخلايا البشرية في غير المنشآت المرخص لها قانونا بذلك. ويوقع العقاب على الفريق الممارس والمنشأة ومديرها المسؤول.
- الخطأ في إثبات الوفاة الحقيقية باعتباره جريمة إهمال تفضي إلى الموت.
- مخالفة تطبيق أحكام القانون ولائحته التنفيذية .

نـقـل الـقـرنـيـة :

تعتبر عتامات القرنية أحد الأسباب الرئيسية للعمى في مصر والبلاد العربية ونسبة كبيرة من العالم الإسلامي والدول النامية وأيضا الدول المتقدمة، وهذه المشكلة الطبية القومية تتطلب إجراء أعداد متزايدة من عمليات ترقيع القرنية كل عام.

1 ـ عملية نقل القرنية تختلف اختلافا كليا عن زراعة أي عضو آخر للإنسان حيث أنها تؤخذ من المتوفى بعد مرور ساعتين على الوفاة المؤكدة، ونقله إلى المشرحة.

2 ـ تؤخذ فقط القرنية وليس العين ككل كما كان يحدث سابقا، والقرنية عبارة عن غشاء رقيق لا يزيد قطره عن مليمترات عديدة، وهذا لا يؤثر على كرامة وحرمة المتوفى، فهي أقرب إلى العينة التي تؤخذ من المريض للتحليل في حالات الأورام أو الأمراض المختلفة سواء كان حيا أو ميتا.

3 ـ ومن الناحية الشرعية فقد أجاز مفتي الديار المصرية ومجمع البحوث الإسلامية ومشيخة الأزهر، إضافة إلى كل الهيئات الإسلامية المهتمة بأمور الشرع على المستوى العربي والإسلامي، نقل القرنية بعد الوفاة.

4 ـ كما يتم أخذ القرنية بواسطة بنوك للعيون في جهات رسمية، وشبهة الاتجار بها غير واردة على الإطلاق.

5 ـ أما من الناحية القانونية فإنّه توجد قوانين تهتم بتنظيم عملية أخذ القرنية من الموتى الذين تشرح جثثهم والمتبرعين بها قبل الوفاة، وذلك في البلاد العربية والإسلامية وباقي دول العالم.

6 ـ ومن الناحية الإجرائية الإدارية فقد توقف نقل القرنيّة وعمل بنك العيون في مصر، مما يؤدي إلى نتيجة مهمة وهي أن عمليات ترقيع القرنية سوف تقتصر على الميسورين من أبناء الشعب المصري، أما غير القادرين فلن يستطيعوا مثل هذه العملية لارتفاعها، وهذا ينافي القيم الأخلاقية بل والشرعية، التي أقرّها فقهاء الشرع، بل وينافي القيم الإنسانية حيث أن كل دول العالم لديها بنوك العيون القادرة على علاج الأغنياء والفقراء، فليس أقل من أن نحذو حذوها.

أجـهـزة الإنـعـاش :

قرر مجلس مجمع الفقه الإسلامي ما يلي :

يعتبر أن الشخص قد مات وتترتب عليه جميع الأحكام المقررة شرعا للوفاة عند ذلك إذا تبينت فيه إحدى العلاقتين التاليتين :

1 ـ إذا توقف قلبه وتنفسه توقفا تاما، وحكم الأطباء بأن هذا التوقف لا رجعة فيه.

2 ـ إذا تعطلت جميع وظائف دماغه تعطلا نهائيا وحكم الأطباء الأخصائيون الخبراء بأن هذا التعطل لا رجعة فيه وأخذ دماغه في التحلل.

وفي هذه الحالة يسوغ رفع أجهزة الإنعاش المركبة على الشخص وإن كان بعض الأعضاء، كالقلب مثلا لا تزال تعمل آليا بفعل الأجهزة المركبة.

الـمـوت الـرحـيـم :

قال الله تعالى : ﴿ومَنْ يَقْتُلْ مُؤْمنًا مُتعَمِّدا فَجَزاؤُهُ جهَنَّمُ خَالدًا فِيهَا وغَضِبَ اللَّهُ عَلَيْه ولَعنَهُ وأعَدَّ لَهُ عَذَابًا عَظِيمًا﴾ آية 93، سورة النساء. وقال تعالى : ﴿ولاَ تَقْتُلُوا النَّفْسَ الَّتِي حَرَّمَ اللَّهُ إلاَّ بِالحقّ﴾ آية 33، سورة الإسراء. وعليه فإنّ ما يدعى القتل الرحيم قضية لا يمكن الموافقة عليها شرعا أو قانونا في أي بلد إسلامي. وفي هذا الصدد قد يكون من المفيد الإشارة إلى :

- أن النفس الإنسانية مصونة من الأذى أو الضرر أو المساس بها كما جاء في القرآن الكريم وباقي الديانات السماوية بل والوضعية أيضا.
- أن القتل الرحيم قد يأخذ أحد شكلين أولهما القتل السلبي passive وهو ترك المريض بدون علاج مثلا، وثانيهما هو القتل الإيجابي بإعطاء جرعة مميتة من الأدوية المسكنة مثلا.
- مناقشة المسألة من الناحية الفلسفية أو العملية قد أثارت الجدل حول بعض الحالات التي رأى البعض أن الموت فيها أفضل من الحياة مثل ذلك :

  * المريض غير القابل للشفاء.

  * الألم غير المحتمل.

* استعمال الأدوية لإخماد الألم بدون جدوى.

* أن يطلب المريض ذلك طوعا. وبإلحاح للخلاص مما هو فيه من الآلام المبرحة.

- في بعض البلاد الغربية مثل هولندا صدرت بعض القوانين التي تبيح الموت الرحيم بشروط. وقد حاولت تلك القوانين أن تمنع إساءة استعمال هذا الحق أو الخطأ فيه، مع الأخذ في الاعتبار احتمالات الخطأ في التشخيص أو عدم القدرة على التنبؤ بعلاج ناجح في الفترة التي سيعيشها المريض.
- الخوف أيضا من أن يمتد استعمال القانون للقتل الرحيم إلى المعتوهين أو المصابين عقليا أو كبار السن الذين قد يعتبرون عالة على الآخرين و غير منتجين أو إلى بعض السياسيين غير المتفقين مع النظم الدكتاتورية في دولهم.

يحدث أحيانا أن يجد الطبيب نفسه إزاء مريض غير قابل للشفاء، ويعرف المريض بذلك ويضيق ذرعا بالآلام التي يشعر بها، وفي هذه الحالة يطلب من الطبيب أن يريحه بالموت من هذا العذاب. فهل يحق للطبيب أن يفعل ذلك وأن يلبّي هذا الطلب؟

ثار الجدل في فرنسا بين رجال الدين والاجتماع والطب حول إباحة أو عدم إباحة قتل المرضى غير القابلين للشفاء. وذهبت الكثرة إلى عدم إباحة قتل المرضى غبر القابلين للشفاء، وإلى عدم إعطاء الطبيب هذا الحق لأن في ذلك تحريضا على الجريمة أو على الأقل على التحكم في حياة البشر، فضلا عن الخشية من سوء استعمال هذا الحق. على أنّه توجد مع ذلك بين رجال الدين والاجتماع وعلى الأخص رجال الطب طائفة من الآراء المعارضة. فقد قال الدكتور أوكس إننا لا نتردد في الحكم بالموت على جواد يتعذب ويكون في حالة غير قابلة للشفاء. ونحن عندما نقتل هذا الجواد فإنما نقتله بدافع الشفقة، ولا يصح أن نكون أقل شفقة على الإنسان منا على الحيوان.

وقد جرى المحلفون في الخارج إلى أن رضاء المجني عليه كاف لتبرئة الجاني. ومن ذلك ما حدث في قضية نظرت أمام محكمة جنايات باريس في سنة 1952 وهي قضية فتاة أحبت رجلا حبا جما. ثم أصيب بمرض السل والسرطان معا، وبقى الداءان ينهكان جسمه ويعذبانه عذابا شديدا، حتى صار منظر الرجل وهو يتقلب على فراش المرض ينفطر له الفؤاد. وكانت أصوات الاستغاثة تخرج من أعماق قلبه لتخليصه من العذاب الأليم. وكانت الفتاة تواصل ليلها بنهارها وهي بالقرب منه ولم تفارقه قرابة شهر. وعندما يئست من شفائه وسمعت من

الأطباء أن لا أمل له في الشفاء، استجابت لطلبه وأطلقت عليه رصاصة وقتلته لتخلصه من العذاب، فقرر المحلفون بالإجماع أنها غير مدانة وحكمت ببراءتها، وقررت في حكمها أنه لا جُناح على من يقتل نفسا بقصد تخليصها من عذاب داء عضال لا يرجى منه شفاء، وذلك بناء على أن نية قتل النفس غير موجودة، وقد حلت محلها نية فعل الخير ووضع حد لآلام طال عليها العهد ولا أمل في الشفاء منها. وصدر حكم مماثل في إنجلترا في سنة 1927 في قضية والد قتل ابنته التي كانت تعاني مرضا غير قابل للشفاء. وكان سند البراءة أن الباعث الوحيد له على قتلها هو أن يضع حدا للعذاب المريع الذي كانت تقاسيه. وعرضت أخيرا قضيتان واحدة في إنجلترا والأخرى في الولايات المتحدة الأمريكية مشابهة لها الأولى قتلت فيها فتاة أباها لتريحه من عذاب السرطان، والثانية قتل فيها طبيب مريضة عجوزا بذات المرض ولنفس الغرض. وقد قضي في القضيتين بالبراءة لأن المحلفين رأوا ذلك. ولكن غالبية الشرعيين لم يأخذوا بفكرة عدم العقاب على القتل الذي يحدث بناء على رغبة المريض أو رجائه. وهم يرون أن القتل في هذه الحالة يعد جريمة قتل عمدا تتوافر فيه جميع أركان الجريمة من فعل مادي، من شأنه إحداث الموت على شخص حيّ. وإذا كانت جريمة القتل هي جريمة عمدية، أي يجب أن يتوافر فيها القصد الجنائي، فإن ذلك ليس معناه أن القاتل قد رغب في إحداث الموت بمطلق حريته. وفي الوقت الذي يتوافر فيه هذا القصد في ارتكاب الفعل، وبمخالفته القانون، فإن أركان الجريمة تكون قد توافرت. ولا أهمية بعد ذلك للباعث الذي حدَا بالفاعل إلى ارتكابه.

رأي الدين في بعض القضايا الطبية :

الإجهاض :

قرر مجلس هيئة كبار العلماء ما يلي :

1) لا يجوز إسقاط الحمل في مختلف مراحله إلا لمبرر شرعي وفي حدود ضيقة جدا.

2) إذا كان الحمل في الطور الأول وفي مدة الأربعين وكان في إسقاطه مصلحة شرعية أو دفع ضرر متوقع جاز إسقاطه، أما إسقاطه في هذه المدة خشية المشقة في تربية الأولاد أو خوفا من العجز عن تحمّل تكاليف معيشتهم وتعليمهم أو من أجل مستقبلهم أو اكتفاء بما لدى الزوجين من الأولاد فغير جائز.

3) لا يجوز إسقاط الحمل إذا كان علقة أو مضغة حتى تقرر لجنة طبية موثوقة أن استمراره خطر على سلامة أمه بأنه يخشى عليها الهلاك من حالة استمراره. وفي هذه الحالة جاز إسقاطه بعد استنفاد كافة الوسائل لتلافي تلك الأخطار.

4) بعد الطور الثالث وبعد إكمال أربعة أشهر للحمل لا يحل إسقاطه حتى يقرر جمع من الأطباء المتخصصين الموثوقين أن بقاء الجنين في بطن أمه يسبب موتها، وذلك بعد استنفاد كافة الوسائل لإنقاذ حياته، وإنما رخص الإقدام على إسقاطه بهذه الشروط دفعا لأعظم الضررين وجلبا لأعظم المصلحتين.

تحديد النسل :

قررت هيئة كبار العلماء أنه لا يجوز تحديد النسل مطلقا ولا يجوز منع الحمل إذا كان القصد من ذلك خشية إملاق، لأن الله تعالى هو الرزاق ذو القوة المتين، وما من دابة في الأرض إلا على الله رزقها ويعلم مستقرها ومستودعها. أما إذا كان منع الحمل لضرورة محققة ككون المرأة لا تلد ولادة عادية وتضطر معها إلى إجراء عملية جراحية لإخراج الولد أو كان تأخيره لفترة ما لمصلحة يراها الزوجان، فإنه لا مانع حينئذ من منع الحمل أو تأخيره، عملا بما جاء في الأحاديث الصحيحة وما روي عن جمع الصحابة رضوان الله عليهم من جواز العزل، وتمشيا مع ما صرح به بعض الفقهاء من جواز شرب دواء لإلغاء النطفة قبل الأربعين، بل قد يتعين منع الحمل في حالة ثبوت الضرورة المحققة.

تنظيم النسل :

قرر مجمع الفقه الإسلامي بناء على أنه من مقاصد الزواج في الشريعة الإسلامية الإنجاب والحفاظ على النوع الإنساني، وأنه لا يجوز إهدار هذا المقصد، لأن إهداره يتنافى مع نصوص الشريعة وتوجيهاتها الداعية إلى تكثير النسل والحفاظ عليه والعناية به باعتبار حفظ النسل أحد الكليات الخمس التي جاءت الشرائع برعايتها.

أولا : لا يجوز إصدار قانون عام يحد من حرية الزوجين في الإنجاب.

ثانيا : يحرم استئصال القدرة على الإنجاب في الرجل أو المرأة، وهو ما يعرف بـ (الإعقام) أو (التعقيم)، ما لم تدع إلى ذلك الضرورة بمعاييرها الشرعية.

ثالثا : يجوز التحكم المؤقت في الإنجاب بقصد المباعدة بين فترات الحمل، أو إيقافه لمدة معينة من الزمان، إذا دعت إليه حاجة معتبرة شرعا، بحسب تقدير الزوجين عن تشاور بينهما وتراض، بشرط أن لا يترتب على ذلك ضرر، وأن تكون الوسيلة مشروعة، وأن لا يكون فيها عدوان على حمل قائم. والله تعالى أعلم.

التلقيح الاصطناعي :

اتفق علماء المسلمين على ما يلي :

1 ـ أن عدم الإخصاب يمكن أن يعتبر مرضا وأن للزوجين حق طلب العلاج ولو أدى ذلك إلى انكشاف العورة، ولكن ينبغي أن لا تكشف العورة إلا بقدر الضرورة بحيث :

- لا تنكشف عورة الرجل إلاّ لطبيب ذكر مسلم فإن لم يتيسر فغير مسلم.
- لا تنكشف عورة المرأة إلا لطبيبة مسلمة، فإن لم يتيسر فطبيبة غير مسلمة، فإن لم يتيسر فلطبيب مسلم، فإن لم يتيسر فلطبيب غير مسلم ثقة مع ضمان عدم الخلوة.

2 ـ أن الإنجاب يجب أن يتم في زمن قيام الزوجية.

3 ـ أن استخدام أي طرف ثالث في وسائل الإنجاب يعتبر باطلا وغير شرعي ويستوجب التعزير، والطرف الثالث يقصد به نطف ذكرية من غير الزوج، أو بويضات من غير الزوجة، أو لقيحة جاهزة من رجل غريب وامرأة غريبة، واستخدام رحم المرأة لاحتضان اللقيحة.

البيضات الملقحة الزائدة عن الحاجة :

قرر مجلس مجمع الفقه الإسلامي ما يلي :

1) في ضوء ما تحقق علميا من إمكان حفظ بيضات غير ملقحة للسحب منها، فإنه يجب عند تلقيح البيضات الاقتصار على العدد المطلوب للزرع في كل مرة، تفاديا لوجود فائض من البيضات الملقحة.

2) إذا حصل فائض من البيضات الملقحة بأيّ وجه من الوجوه تترك دون عناية طبية إلى أن تنتهي حياة ذلك الفائض على الوجه الطبيعي.

3) يحرم استخدام البيضة الملقحة في امرأة أخرى، ويجب اتخاذ الاحتياطات الكفيلة بالحيلولة دون استعمال البيضة الملقحة في حمل غير مشروع.

الرحم البديل :

البحث في موضوع الرحم البديل أمر وافد علينا، فرضته التطورات العلمية والاجتماعية في العالم الغربي. وإذ نناقش هذا الموضوع فإنه ينبغي مناقشته في ضوء معتقداتنا الإسلامية والتطورات العلمية– الأخلاقية – الاجتماعية.

ويقترح أن يكون الاسم البديل عن هذا الموضوع هو اسم (الأم الرحمية أو الرحم البديل) بدلا من الأم الحاضنة أو الرحم المستأجر.

ومسألة الرحم المؤجر تكون في حالات غير طبيعية. الحالة الأولى أنبوبتا الرحم مسدودتان تماما، الأمر الذي يحول دون التقاء المني بالبويضة. وفي الحالة الثانية لا يكون العيب في أنبوبتي الرحم فقط ولكن أيضا في الرحم.

في الحالة الأولى : (انسداد أنبوبتي الرحم، والرحم سليم) يكون العلاج في عملية (طفل الأنابيب)، ويتمثل ذلك في شفط بويضة من مبيض الزوجة، ووضعها في طبق اختبار في المعمل، وتعرض لمني الزوج في ذلك الطبق، فيلتحم معها أحد أمشاج المني، وتتكون البويضة الملقحة(اللاقحة) خارج الرحم، وتترك أياما لتنقسم أزواجا حتى تصل إلى ثماني خلايا، ثم تنقل بمنتهى العناية إلى داخل الرحم(رحم الزوجة) من خلال عنق الرحم، لتتعلق النطفة بجدار الرحم وتنغرس فيه، ويكتمل الحمل بعد طبيعيا .

في الحالة الثانية : يكون العلاج بنفس الطريقة الأولى، حتى مرحلة تكون النطفة الأولى في الطبق في المعمل، ويوصل إلى ثماني خلايا، ويودع في رحم طبيعي لامرأة أخرى. فتتعلق النطفة بجدار رحم تلك المرأة الحاضنة، أو الرحم المستأجر، وتنغرس فيه، ويستمر الحمل بعد ذلك طبيعيا حتى الولادة.

والقضية هنا تكمن في نسب الطفل وعلاقة الأم الرحمية به. تلك القضية التي هي محل جدال بين العلماء، واختلاف في الآراء. فمن هي أم الطفل؟ هل هي التي ولدته الأم الرحمية أو صاحبة البويضة؟

فريق من العلماء يقول : إن الأم هي صاحبة البويضة، وأباه صاحب المني، وهذا هو الرأي السائد بين العلماء.

وفريق آخر من العلماء يقول : إن الأم هي الأم الرحمية التي ولدته، أما أبوه فقد يكون زوج السيدة التي ولدته.

وكل فريق من العلماء يعتمد على أدلة شرعية وبراهين علمية. والرأي القائل: إن الأب هو صاحب المني والأم هي صاحبة البويضة يستند إلى حقائق علم الوراثة في عصرنا الحالي. فالجنين الباكر ينمو في الرحم، وقد تكون أصلا من مشيجي الزوج والزوجة، وفي كل منهما

نصف عدد الكروموسومات، وباتحادهما معا تتكون البويضة الملقحة، وهي خلية بشرية كاملة وراثيا بها العوامل الوراثية من كل من الأم والأب، ولا دور للرحم في اكتساب أي صفات وراثية.

والرأي القائل بأن الأب قد يكون غير صاحب المني والأم تكون الأم الرحمية يستند إلى رأي الفقه السائد بأن الولد ابن من تلده ويستدلون على ذلك بما ورد بالقرآن الكريم في الآيات التالية :

1 ـ قال تعالى في سورة النجم، 30 : ﴿وإذا أَنْتُمْ أجِنَّةٌ في بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ﴾

2 ـ قال تعالى في سورة لقمان، 14 :﴿وَوَصَّيْنَا الإنْسَانَ بوالِدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهْنًا على وَهْنٍ﴾

3 ـ قال تعالى في سورة الأحقاف، 15 : ﴿ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ كَرْهًا وَوَضَعَتْهُ كَرْها ﴾

4 ـ قال تعالى في سورة الزمر، 6 : ﴿يَخْلُقُكُمْ في بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ خَلْقًا منْ بَعْدِ خَلْقٍ﴾

-5 قال تعالى في سورة النحل، 78 : ﴿واللَّهُ أخْرَجَكُمْ منْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ﴾

-6 قال تعالى في سورة المجادلة، 2 : ﴿ الَّذينَ يَظَّهَّرُونَ مِنْكُمْ منْ نِسَائِهِمْ ما هُنَّ أُمَّهَاتِهِمْ إنْ أمَّهَاتُهُمْ إلاَّ اللاَّئِي وَلَدْنَهُمْ﴾.

وأيضا ورد في الحديث الشريف في (الصحيحين) : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم «يُجْمَع أحدُكم في بطنِ أُمِّه أربعين يوما نطفة...» الخ.

ويقولون إن الأمومة ليست معتمدة على العوامل الوراثية وحدها، فإن النمو في الرحم له أثر كبير أيضا. فالأمومة أكثر من كونها بويضة، بل هي أوسع من ذلك وأشمل.

ولهذا الموضوع جوانب عديدة منها :

رأي علماء الوراثة :

علماء الوراثة لا يعترفون إلا بالعوامل الوراثية في النطفة الأولى، سواء استقر في رحم الزوجة نفسها أو في رحم امرأة غريبة. وهم بذلك يقررون أن الأب هو صاحب المني الذي أخصب البويضة وأن الأم هي صاحبة البويضة.

الـرأي الـقـانـوني :

إنّ الهيئة الشرعية للأبوة والأمومة لها مقوّمات يترتب على تخلف واحد منها تشوه هذه الهيئة بحيث لا يثبت النسب تلقائيا بين الوليد لمن يراد أن يكون ابنا لهما. فإن أثبت النسب مع ذلك فإنه يكون نسبا مزورا إن جاز التعبير، وهو الأمر الذي يؤكد حرمة أسلوب الرحم الظئر إذا كانت صاحبته غير مرتبطة برابطة زوجية بصاحب المني. فهذا الأسلوب يخالف أحكام الشرع في ما يتعلق بالهيئة الشرعية للأبوة والأمومة، والتي تتطلب قيام الزوجية بين صاحب المني وصاحبة البويضة على أن تكون هذه الأخيرة هي أيضا صاحبة الرحم.

الجانـب الأخـلاقـي والاجـتـمـاعي :

جاءت توصيات جميع المؤتمرات بعدم إقرار تأجير الأرحام لما فيه من إشكاليات طبية وأخلاقية ودينية. وفي سنة 1984 أجاز مجمع الفقه الإسلامي في مكة نقل البويضة الملقحة إلى رحم زوجة أخرى لنفس الزوج، إلا أن المجمع عاد وسحب هذه الإجازة بعد عام واحد.

ومن الناحية الاجتماعية فإن تأجير الرحم سوف يثير مشكلات عديدة. أما على مستوى أخلاقي، فإن تأجير الرحم لا يتفق مع أخلاقياتنا، علما أنه يؤدي إلى اختلاط الأنساب.

وفي نهاية المطاف توصلت لجنة الأخلاقيات الحيوية المصرية إلى رفض مسألة تأجير الأرحام.

المــراجـع

المـراجـع الـعـربـيـة :

1. أبو إسماعيل الأنصاري الهروي : منازل السائرين، (متوفى عام 481).

2. تقرير صادر عن اللجنة الوطنية المصرية للتربية والثقافة والعلوم : أخلاقيات الممارسات البيولوجية.

3. تقرير صادر عن المنظمة الطبية العالمية (إعلان هلسنكي) : الأسس الأخلاقية للبحوث الطبية.

4. مصطفى عبد اللطيف كامل : سلوكيات وآداب مهنة الطب.

5. عبد المنعم صالح العلمي، عن ابن قيم الجوزية : تهذيب مدارج السالكين.

6. عبد الستار أبو غدة : بحوث في الفقه الطبي.

7. فائق الجوهري، أطباء ومرضى.

8. فتاوى مجمع الفقه الإسلامي (عدد من العلماء): مجموعة فتاوى الطبيب المسلم.

المراجع الأجنبـيـة :

9 -Beauchamp, TL(ed. With JF Childers : Principles of Biomedical Ethics, Oxford : Oxford: Oxford University Press, An application of general ethical theories to specific medical situations,1983.

10 - Beauchamp, Tom, (with James Childress) : Principles of Biomedical Ethics, 4th ed., New York, Oxford University Press, 1999.

11 - Foot, Philippa (ed) : theories of Ethics, Oxford, Oxford University Press, 1967 An important collection of essays by Stevenson and Frankena (on Moore), Ormson and Mabbott (on Mill), Rawls and JJC Smart.

12 - Kamisar, Yale : Some non-religious views against proposed Mercy -Killig legislation, *Mimesota Law Revies, XLII, N° 6, (May, 1958) pp. 969-1042.

13 -Micheal Palmer: Moral Problems in Medicine, the Letter worth Press P.O. Box 60, Cambridge Cb1 2NT,1999.

14- Munson, Robert: Intervention and Reflection: Basic Issues in Medical Ethics. 4th ed., Belmont, calif., Wadsworth Publishing Co.,1992.

15 - Rachels, James : Active and Passive Euthanasia,*New England Journal of Medicine, 292 (1975) Reprinted in Moral Problems, ed. James Rachels, New York and London : Harper and Row, (1979) pp.490-497.

16 - Ramsey, Paul Fabricated Man : the Ethics of Genetic Control, New Haven and London, Yale University Press, 1970.

17 - Summer, Lw (edited, with Joseph Boyle):Philosophical Perspectives on Bioethics, Toronto, University of Toronto Press, 1996.

الفصل الحادي عشر

الأخلاقيات في حماية البيئة

أ. د. حامد رشدي القاضي
أستاذ علوم البيولوجيا الإشعاعية المتفرغ
هيئة الطاقة الذرية المصرية

مقدمة :

تعرّف الإنسان منذ عدة قرون ماضية، على العديد من الكائنات الميكروبية والطفيلية التي تلوث البيئة وتلحق الأضرار بصحته العامة. وقد اجتهد في وضع الضوابط التي تكفل الحد من العدوى الميكروبية وعلاج أمراضها. إلا أن العالم قد شهد منذ القرن الماضي انفجار ثورة صناعية عارمة، واكبتها برامج تصنيع ثقيلة وتوسع هائل في التنقيب عن الخامات الطبيعية واستخراجها، وفى تنويع مصادر الطاقة وإطلاق الطاقة النووية من عقالها، وفي تحضير واستخدام المخصبات الكيميائية للتوسّع في الإنتاج الزراعي والمبيدات لمقاومة الآفات والحشرات، وفي تنوع تحضير واستخدام الكيماويات الدوائية لأغراض التشخيص الطبي والعلاج، وعلى مدار مسيرة الإنسان المحمومة لتطوير التكنولوجيات الحديثة بهدف تحقيق رفاهية حياة البشر على الأرض، لم يتنبه الإنسان إلى أنه على النقيض من ذلك يدمّر بإصرار مكونات بيئته التي تدعم مقومات حياته،إذ واكبت النهضة التكنولوجية زيادة مطردة في تركيز الملوثات الكيميائية والإشعاعية في محيطه الأحيائي.

ومن العوامل التي أسهمت في تكثيف الضباب حول خطورة الملوثات الكيميائية والإشعاعية على صحة الإنسان، أن هذه الملوثات بتركيزاتها الضئيلة في الهواء والماء والغذاء، تختزن باطراد في بعض أعضاء الجسم الحساسة على فترات زمنية طويلة، حتى تبلغ المستويات التي تجعلها قادرة على الإخلال بالاتزان الطبيعي لمسيرة العمليات

البيولوجية داخل أنسجة وخلايا الجسم الحي، والإضرار بالمادة الوراثية الخلويّة التي تتحكم في الأنشطة الأحيائية في الجسم وتمتد فاعليتها - في حالة الأمشاج التناسلية- للتحكم في مسار تكوين الأجيال المتعاقبة، وما قد يفرض عليها من أمراض وراثية متنوعة منها التشوهات الخلقية والأورام الخبيثة والإضرار بالمجين البشري.

ومنذ السنوات الأخيرة من القرن العشرين، بادرت العديد من الدول الصناعية المتقدمة إلى وضع الضوابط التي تكفل الحد من تركيز الملوثات الكيميائية والإشعاعية بالهواء والماء والغذاء، والرقابة الصارمة على تنفيذها. إلا أن العديد من الدول النامية مازالت تبدي عدم الاكتراث في هذا الشأن، رغم ما تعكسه الإحصاءات الصحية من تصاعد مطرد في بعض الأمراض الكبدية والكلوية والرئوية والدموية، إلى جانب الزيادة المطردة في معدلات الإصابة بالأورام السرطانية. وإنه لمن المؤسف حقا، أن تحرص العديد من الدول النامية على إجراء التحاليل الدقيقة على شحنات أغذيتها المعدة للتصدير إلى الدول الصناعية، للتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية خشية تعرضها للرفض، وفي نفس الوقت تترك الأغذية المنتجة محليا والمعدة للاستهلاك الداخلي تتدفق دون قيود من مراكز الإنتاج إلى الأسواق المحلية.

وكان في غيبة الضوابط المنظمة لمستوى الملوثات الكيميائية والإشعاعية بالعديد من الدول النامية حافز لبعض الدول الصناعية، لمحاولة التخلص من نفاياتها السامة والمشعّة بأراضي بعض الدول الفقيرة غير الواعية بمسؤوليتها تجاه مواطنيها ومستقبل حياتهم.

وإذا ما كان الإنسان المعاصر بالعديد من الدول النامية يتعرض لسلب حقه في التمتع بهواء نظيف وماء نقيّ وغذاء سليم وصحة جيدة، وذلك بفضل الممارسات الجائرة التي تفرض عليه وعلى بيئته من قبل الآخرين، فإن في ذلك تعدّيا صارخا على حقوق الإنسان، الأمر الذي يستصرخ المجتمع الإنساني في هذه البلدان للذود عن حقوقه، التي تكفل تأمين حياته في حاضره ومستقبلة.

أولا ـ البيئة والتنوع الأحيائي :

تشكل البيئة المجال الذي يدعم حياة الكائنات من نبات وحيوان وإنسان، والذي يهيئ للكائنات الحية الاستمرار أو الاستدامة، إذ يتيح لها الظروف والموارد التي تفي باحتياجاتها ومتطلبات بقائها.

وتجرى بالمحيط الحيوي العديد من التفاعلات بين الكائنات الحية والمواد الجمادية في الأرض والهواء والماء من ناحية، وبين الظروف البيئية كطاقة الشمس والرياح والجاذبية الأرضية والتغيرات المناخية من ناحية أخرى. وعلى مدى ملايين السنين، ظلت هذه التفاعلات في حدود التوازن أو القدرة على استعادة هذا التوازن بعد اختلاله بفعل الحوادث الطبيعية. ومع ظهور الإنسان وتعاظم قدراته بما أحرز من تقدم مطرد في امتلاك الإمكانيات التكنولوجية، أثر تأثيرا كبيرا على المحيط الحيوي بما يتجاوز حدود توازنه الطبيعي ومقدرة النظام البيئي على استعادة حالته من الاتزان.

وقد تنبه العالم إلى مخاطر الخلل البيئي الذي ينشأ عن تأثير المجتمعات الإنسانية، حيث نجح مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (البرازيل - يونيو 1992) في وضع الأسس الصحيحة للعلاقة بين الإنسان والمحيط الحيوي، أي بين التنمية والبيئة، والتي وضعت الضوابط والحدود لسعي المجتمعات البشرية على الأرض، وعملها على استنباط مصادر الثروة من عناصر البيئة.

فالتنمية في صورتها البسيطة تعني إما استخلاص عناصر من البيئة وتحويلها إلى منتجات أو خدمات تفي بمتطلبات البشر، مثل استخراج المعادن والنفط، أو إدارة نظم بيئية لإنتاج سلع وخدمات، مثل مصايد الأسماك والإنتاج الحيواني والنباتي.

أما التنمية المتواصلة أو المستدامة، فقد استحدثت لوضع الضوابط الأخلاقية لمدى استغلال هذه الموارد الطبيعية غير المتجددة أو المتجددة، إذ تنادي باستغلال الموارد بما يكفي لمقابلة الاحتياجات الأساسية، وباستخدام تقنيات ذات كفاءة لا تتسبب في تبديد هذه الموارد وتحقق تنميتها على مدى زماني ممتد يفي بحاجات الأجيال القادمة، وأن تدار النظم البيئية بما لا يهدد قدرتها على العطاء المتواصل، وبما يصون عناصرها وتفاعلاتها البيئية من التدهور.

ويعتبر التنوع الحيوي المتوارث خلال آلاف السنين السبب في ما نراه الآن من تباينات في الأصناف والأنواع. إلا أن هذه الأصناف والأنواع تتعرض من حين لآخر إلى سنوات عجاف وظروف بيئية مدمرة تتسبب في ضياع واندثار أعداد كبيرة منها. ويلي عادة هذه المراحل الحرجة مراحل أخرى أكثر ملاءمة، تساعد على إثراء التنوع الحيوي، وتجدده. ويحدث ذلك غالبا بفعل الظروف الطبيعية دون تدخل بشريّ.

ومن أهم الأسباب المؤدية إلى ضياع الأصناف والأنواع، ضغوط وممارسات سببها الإنسان نفسه مثل التأثيرات الناجمة عن الزحف العمراني، والتصحر، والنشاط الإنساني السلبي مثل سوء استخدام المبيدات والكيماويات والرعي الجائر، وإزالة الغابات والجمع الكثيف وغير المنظم للمصادر الوراثية، والعوامل المتعلقة بالتقدم الحضاري، مثل إنشاء الطرق واستخدام سبل المواصلات الحديثة.

ومن الأسباب الرئيسة لتقلص التنوع الحيوي، واندثار الموارد الوراثية عمليات استنساخ الأصناف القليلة المحسنة، ونشرها على نطاق واسع لتحل محل الأصناف التقليدية القديمة والبرية وشبه البرية، التي أصبح مكان وجودها وانتشارها محدودا. ويحدث هذا في بلدان كثيرة دون اتخاذ الإجراءات المناسبة لحماية هذه الأصناف من الضياع.

وتثير ظاهرة انقراض العديد من الأجناس الحية بفعل ممارسات بنى الإنسان، قلقا متزايدا في كل من الأوساط العلمية والشعبية على المستوى العالمي. ولقد أضحى من المتعارف عليه أن اختفاء أيّ من الأجناس الحية، يعني فقدانا لأحد المصادر الطبيعية للغذاء أو للعلاج أو إهدارا لمكوّنات التنوع الوراثي أو تهديدا للمناخ العالمي ولبيئة الإنسان ومحيطه الحيوي، بالإضافة إلى ما يترتب على ذلك من سلب لحقوق مثل تلك الأجناس المنقرضة في استمرارية حياتها على كوكب الأرض.

وتشير التقارير إلى أن ما يقارب من 140 هكتارا من الغابات المطرية الاستوائية، يتم القضاء عليها آليا أو بالقطع بالمناشير كل دقيقة، بما يترتب عليه انقراض ما بين 50 إلى 150 من الأجناس الحية في اليوم الواحد. كما أن هناك ظواهر أخرى عديدة تسهم في الإضرار بالبيئة الطبيعية منها الضغط السكاني والتحول إلى الحياة الحضرية، والنمو الصناعي والزراعي، وسبل توفير مصادر الغذاء والماء والطاقة والتلوث البيئي، الأمر الذي يترتب عليه خفض في معدلات التنوع الحيوي.

وفي المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث تقلّ نسبة سقوط الأمطار، وترتفع معدلات درجة الحرارة، تتعرض التربة إلى التدهور، كما يتعرض الغطاء النباتي إلى التراجع بفعل الرعي الجائر واحتطاب الشجيرات الرعوية لاستخدامها كوقود، واستخدام التقنيات الزراعية الحديثة كالجرارات وأعمال الحرث وتملح التربة بفعل زيادة معدلات تبخر المياه والانجراد (الانجرافات الريحية). ويترتب على تدهور التربة والغطاء النباتي العديد من المظاهر السلبية

التي تتمثل في تغير بعض الصفات الفيزيائية للتربة وانجراف حبيبات التربة بفعل الرياح، والانجراف المائي، وفقدان التربة للعناصر الغذائية، وتناقص أعداد الأجناس الحيوانية.

من ثمّ تتضح الأهمية البالغة لإعادة تأهيل التربة، واستعادة امتداد الغطاء النباتي، بهدف إعادة التوازن البيئي للإنسان ومحيطه الحيوي، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى ازدهار التنوع الحيوي، وتحسن الظروف الاقتصادية والاجتماعية للمجتمعات الإنسانية التي تعيش في تلك البيئات.

ولقد ازداد الاهتمام العالمي في الآونة الأخيرة، بشأن التحوّلات الجارية في المعالم الطبيعية للأرض في الكثير من مناطق العالم، إضافة إلى فقدان بعض الأنواع النباتية والحيوانية، وكذلك نقصان التنوع الوراثي للمحاصيل والنباتات البرية. ويعتقد الكثير من العلماء بأن التناقص الكبير في التنوع الحيوي سيؤدي إلى فقدان وظيفة واستقرار بعض المنظومات البيئية. كما أن التناقص في التنوع الحيوي سيؤثر على إنتاجية المحاصيل الغذائية، بسبب نقصان التنوع الوراثي اللازم لتربية وتحسين تلك المحاصيل.

وهناك ما يقارب 265000 نوع نباتيٍّ ينمو وينتشر في بلدان العالم المختلفة. إلا أن عدد الأنواع النباتية التي استخدمت في أغراض زراعية أثناء الأزمنة المتعاقبة، لم تتعد 7000 نوع. ومن ثمّ فإن 90٪ من الغذاء النباتي العالمي يأتي من 20 نوعا نباتيا فقط، ونصف غذائنا النباتي يأتي من ثلاثة أنواع هي: الأرز والذرة والقمح. أما الجزء الهائل من باقي الأنواع النباتية فمازال لم يستغل حتى الآن.

وبتقدم أبحاث البيولوجيا الجزيئية والهندسة الوراثية، كأدوات جديدة لتحسين السلالات النباتية والحيوانية، فإنه أصبح بمقدورنا الآن فصل جين معين له صفة مرغوبة وإدخاله في وقت قصير وبطريقة مباشرة في جسم كائن آخر، بغض النظر عن قرابتهما التقسيمية. وبهذا فقد أصبح الباب مفتوحا على مصراعيه الآن، أولا للاستفادة من التنوع الحيوي الهائل المتاح، وثانيا لإنتاج مصادر وراثية جديدة ومتباينة ومعروفة الأهداف.

ثانيا - التلوث البيئي :

من الجدير بالذكر أن بيئة الإنسان ومحيطه الحيوي تنعم بتوازن طبيعي بين الكائنات الحية والعناصر الكيميائية والمواد المشعّة، يتفاعل بعضها مع البعض الآخر داخل أنسجة

الجسم الحي وخارجه بالمستويات والمعدلات الطبيعية، التي لا تشكل أضرارا بالأنشطة البيولوجية، بل وبما يحفز في عديد من الحالات - العمليات الحيوية اللازمة للحفاظ على الحياة.

إلا أن ممارسات بني الإنسان على الأرض تسهم في الإخلال بهذا التوازن، الأمر الذي يعرّض الكائنات الحية لتغيرات غير طبيعية في المعدلات البيولوجية أو الكيميائية أو الإشعاعية، وهي التغيرات المعنية بما يسمى بالتلوث البيئي للإنسان ومحيطه الحيوي متضمنا الهواء والماء والغذاء والأرض والحيوان والنبات.

ويمكن تصنيف العناصر الرئيسية للتلوث البيئي على ثلاثة محاور رئيسية :

- **التلوث الأحيائي** : وهو التلوث بالكائنات الحية منها الكائنات الدقيقة (البكتريا - الفطريات - الفيروسات) والطفيليات والحشرات والقوارض.

- **التلوث الكيميائي** : وهو التلوث بالمبيدات الكيميائية والغازات والسميات والمخصبات الزراعية والمخلفات الصناعية ومخلفات الصرف الصحي والصرف الزراعي والمواد الكيميائية المضافة إلى أغذية الإنسان والحيوان والنبات.

- **التلوث الإشعاعي** : وهو التلوث بالمواد المشعة الناتجة عن تجارب التفجيرات والحوادث النووية وتشغيل المفاعلات ومعالجة الوقود النووي، ودفن النفايات المشعّة، والتنقيب عن الخامات المشعّة، واستخلاصها والاستخدامات المختلفة للنظائر المشعّة في الصناعة والطب والزراعة والبحوث العلمية.

تلوث الهواء :

يعتبر استنشاق الهواء النقي من أهم مقومات البيئة الصحية، وهو يضمن سلامة الأجسام الحية، ويمثّل حقا راسخا من حقوق الإنسان. و يتركب الهواء النقي من نسب تكاد تكون ثابتة من عناصر الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون. ويتجدد هذا الهواء بشكل منتظم بفعل التيارات الهوائية الطبيعية.

ويتعرض الهواء لمشكلات التلوث البيئي، التي تسهم في زيادة تركيز المواد السامة وفي ارتفاع درجة الحرارة ومستوى رطوبة الهواء بفعل احتراق الوقود، وتصاعد أدخنة المنشآت

الصناعية ومنشآت توليد الطاقة، وإطلاق عوادم الاحتراق من محركات وسائل النقل، وانسياب غازات التخمر من الفضلات الزراعية ومخلفات المجتمعات الآدمية، وينعكس كل ذلك في تصاعد نسبة تركيز الملوثات بالهواء ومنها أول وثاني أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت والميثان، وبعض العناصر السامة، والملوثات العضوية الأخرى.

ويتكون الغلاف الجوي للكرة الأرضية من طبقة من الغازات يبلغ ارتفاعها 2000 كم، وتعتمد درجة حرارة الجو على كمية الطاقة التي تستقبلها الأرض وغلافها الجوي من الشمس، وعلى معدلات نقل الطاقة بين الجو والمحيطات وسطح الأرض.

وينقسم الغلاف الجوي للأرض إلى طبقات متعددة، أقربها طبقة التروبوسفير، وهي الطبقة التي تحتوي على معظم ما يتواجد في الجو من ماء وسحاب وملوثات، ومن ثم تؤثر تأثيرا مباشرا على الإنسان والحيوان والنبات.

وتعلو طبقة التروبوسفير طبقة الستراتوسفير أو ما يشار إليها بطبقة الأوزون، وتتميز بقدرتها الفائقة على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية، بما يكفل حماية الكائنات الحية على الأرض من أخطار التعرض لمستويات عالية منها. ويتناقص تركيز الأوزون في طبقة الستراتوسفير بفعل مشتقات بعض المركبات الهالوجينية أو أكاسيد النيتروجين، وتسهم في زيادة معدل تلك التفاعلات عوادم الطائرات فوق الصوتية.

ومن بين أكثر الملوثات الهوائية خطرا على الصحة العامة للكائنات الحية، الدقائق الحبيبية، ومنها الأتربة الهوائية التي تطلقها بعض الصناعات الكيميائية، مثل الحديد والصلب، والإسمدة والأسمنت والمحاجر، والمطاحن ومحالج القطن، إضافة إلى عنصر الرصاص الذي تضاف مركباته إلى وقود السيارات لمنع فرقعة الاحتراق، والذي ينساب إلى الهواء عبر عوادم تشغيل المحركات، وكذلك بعض العناصر السامة الأخرى مثل الزرنيخ والأنتيمون (في المبيدات) والقصدير والكادميوم والزنك والبريليوم والاسبستوس (الحرير الصخري) والصوف الزجاجي وغيرها.

كما يمثل الهباء الجوي (ايروسول) للمبيدات تهديدا للصحة العامة، وتنطوي أدخنة التبغ التي تنفث في الهواء، ولا سيما في المناطق المقفلة غير متجددة الهواء على مخاطر الإضرار بصحة الإنسان وبيئته.

تلوث الماء :

تقع أقطار الوطن العربي في المنطقة المعتدلة الشمالية والمنطقة شبه الحارة. وتمتد من المحيط الأطلسي حتى الخليج العربي، ومن البحر المتوسط إلى المحيط الهندي.

وتقع معظم هذه الأقطار في مناطق صحراوية جافة وشبه جافة. ولا يسقط المطر بدرجة كافية إلا على مساحات محدودة منها. وتتوفر مياه الري من الأنهار في مساحات واسعة من الأراضي العربية، غير أن مساحات كبيرة من هذه الأراضي الصحراوية الجرداء ليس لها سوى المياه الجوفية كمصدر للري.

وتتعرض المصادر والمجاري المائية لأنواع عديدة من الملوثات البيئية، يمكن تقسيمها إلى صنفين رئيسيين : التلوث الطبيعي والتلوث المفتعل. ويندرج تحت قائمة الملوثات الطبيعية الأملاح والمواد المشعة، التي تنساب إلى المياه نتيجة لنخر صخور الجبال والوديان بفعل تدفق المياه، إضافة إلى الموارد العالقة بالغلاف الجوي، والتي تتساقط بفعل الأمطار على المسطّحات والمصادر المائية. كما تتعرض المصادر المائية لعدد من الملوثات البيولوجية الطبيعية ممثلة في الأحياء المائية وفضلاتها الحيوية.

أما التلوث المفتعل للمصادر والمجاري المائية، فهو من صنع الإنسان، ويتمثل في تدفق وانسياب كميات هائلة من الملوثات الحيوية والكيميائية والإشعاعية، من خلال عمليات واسعة للتخلّص من النفايات على الأرض منها : مياه الصرف الصحي، ومياه الصرف الزراعي، والمخلفات الصناعية، والنفايات المشعّة، ومخلفات السفن، والمخلفات الآدمية، هذا إلى جانب الكميات الضخمة من المواد النفطية التي تنساب إلى المصادر المائية نتيجة لحوادث السفن الناقلة لها أو تداعي أنابيب ضخ النفط عبر المواقع المائية.

وتشهد البيئة المائية تفاعلات نشطة بين الملوثات المائية وعمليات انتقال واسعة لعدد منها بين الوسط المائي، وبين الأحياء المائية الهائمة منها أو السابحة أو الثابتة، والتي يتميز البعض منها بقدرة فائقة على امتصاص السموم والمواد المشعة والعناصر الثقيلة داخل أنسجتها الحية. كما تمثل الملوثات الحيوية تهديدا بنقل العدوى لعديد من الأمراض الميكروبية مثل مرض الكوليرا والأمراض الطفيلية والفيروسية.

ومن بين أهم الملوثات الكيميائية للمصادر المائية : المبيدات المستخدمة في المكافحة الكيميائية للآفات (حشرات – أعشاب – طحالب – قواقع – قوارض) – الأسمدة النيتروجينية

والفوسفورية - المواد العضوية والمركبات الكيميائية- المواد غير العضوية (الزئبق - الكالسيوم - الماغنسيوم - الصوديوم - البوتاسيوم - الكبريت - الحديد - الرصاص - الخارصين - الكادميوم) - بعض الأملاح (منها الكربونات والبيكربونات والكبريتات والكلوريد) - الزيوت والشحوم والمواد النفطية.

تلوث الغذاء :

واجه الإنسان منذ بدء خليقته مشكلات تلوث غذائه. ولقد تزايدت حدة تلك المشكلات مع تطوّر الحضارة الإنسانية واستنباط تكنولوجيات جديدة، وتطبيقها في المجالات المختلفة التي واكبت تزايدا مطردا في مصادر تلوث بيئة الإنسان ومكوناته المختلفة، وكان من أهمها السلسة الغذائية.

وبينما اقتصرت تلك المشكلات منذ بدء الخليقة على التلوث البيولوجي، واجه الإنسان على مدى تطوّر حضارته مشكلات التلوث الغذائي بالكيماويات، بالإضافة إلى ما فرضه التقدّم الصناعي من مخلّفات، أضافت عبئا ثقيلا ومتزايدا على التلوث الكيميائي لبيئة الإنسان. وبدخول الإنسان للعصر النووي وما انطوى عليه من تفجيرات نووية وتنقيب عن الخامات النووية، وإقامة المنشآت والمفاعلات النووية العملاقة والزيادة المطردة في إنتاج واستخدام النظائر المشعّة بأنواعها المختلفة، والتخلص من النفايات المشعة في مكوّنات البيئة المختلفة، واجه الإنسان عبئا جديدا، وهو تلوث البيئة الإشعاعي الذي أضيف إلى الأعباء الأخرى للتلوث الكيميائي والبيولوجي، والتي تكاتفت لتشكل تهديدا خطيرا ليس للإنسان فحسب، بل لأصل الحياة على الأرض وفي الماء والهواء.

وتهدّد السلسلة الغذائية بأخطار متزايدة من التلوث الحيوي بالميكروبات الممرضة، وميكروبات التسمم الغذائي، والأطوار الطفيلية للديدان الشريطية والأسطوانية وغيرها. كما تهدّدها أخطار التلوث الكيميائي من جراء الإضافات الكيميائية المستخدمة في عمليات حفظ وتعليب الأغذية، ومبيدات الآفات والحشرات والأعشاب والقواقع والمخلفات الصناعية ومخلفات المجاري. وتهدّدها أيضا أخطار فائقة من التلوث الإشعاعي بالنويدات المشعّة مثل الاسترانشيوم - 90 والسيزيوم - 137، 134 والبلوتونيوم - 239 وغيرها.

وتمثل مشكلة تلوث الأغذية خطورة بالغة على الكائنات الحية على وجه الأرض، تبدأ بالإنسان ثم الحيوان ثم النبات. وترتب على هذه المشكلة تفاقم العديد من أمراض التسمم

الغذائي، إلى جانب ما يحدثه التلوث الكيميائي من آثار بالغة الضرر على الخلايا الحية، ووظائف الأعضاء بالكائنات الحية تتفاقم حدّتها إذا ما أضيفت إليها أخطار التلوث الداخلي بالمواد المشعّة، والتي قد تؤدي إلى عواقب وخيمة منها الأمراض الدموية وظهور الأورام السرطانية، وإحداث طفرات وراثية غير مرغوبة تتسبب في تشوهات الأجنة والأمراض الوراثية الأخرى.

ومع اكتمال جوانب تلك الصورة المؤرقة، أفاق الإنسان ليواجه ماردا عاتيا هو التلوث البيئي الذي شارك في صنعه ويهدد حياته، فسارع في تلمس الحلول العاجلة التي تحدّ من اطراد تضخمه ودرء أذاه مع وضع الخطط بعيدة المدى التي تستهدف القضاء عليه.

مصادر الملوثات البيئية

التلوث البيئي بالكائنات الطبيعية :

تتعرض المكونات البيئية للتلوث الحيوي بفعل العديد من الكائنات الحية الطبيعية منها : البكتريا – الفيروسات – الطفيليات – الحشرات – الديدان – القوارض. ويسهم عدد من العوامل البيئية والاجتماعية والسلوكية في توسيع دائرة انتشار التلوث الحيوي منها: تداعي البنية التحتية لمعالجة مياه الصرف الصحي والمخلفات المنزلية والانفجار السكاني وتفشي الفقر والأمية وتدهور الوعي السلوكي.

وتتصدر السالمونيلا الميكروبات التي تنتقل إلى الإنسان عن طريق الغذاء. وتنتقل السالمونيلا من الإنسان المريض إلى السليم عن طريق تلوث الغذاء وبالبراز، الذي يسهم أيضا في نقل عدوى أمراض التيفود والباراتيفود. ويظل الإنسان المصاب بالسالمونيلا حاملا للميكروب حتى بعد اختفاء أعراض المرض ويفرزه في البراز. وتتسبب العدوى بميكروب السالمونيلا في أمراض التسمم الغذائي، كما يتسبب ميكروب البروسيلا في مرض حمى البحر المتوسط، والذي يصيب الحيوان والإنسان، نتيجة لتناول المنتجات الحيوانية خاصة الألبان ومنتجاتها ولحوم الحيوانات المصابة، كما تنتقل العدوى أيضا عن طريق الجلد والعين والجهاز التنفسي. وتتسبب العدوى بميكروب البروسيلا في الإجهاض، إذ تخرج بلايين من الميكروب مع الجنين ولفائفه وسوائله فتلوث المنطقة المحيطة. كما أن هناك العديد من الأمراض التي تنتقل إلى الإنسان عن طريق الغذاء الملوث منها السل البقري عن طريق اللبن واللحم، والحمى الفحمية، ومرض اللبتوسبيرا عن طريق البول، خاصة في المياه، وكذلك أمراض الليستيريا والدفتريا والتهاب الزور المعدي والحمى القرمزية. وتمثل

الفطريات تهديدا مباشرا للصحة العامة، إذ إن استنشاقها يصيب الإنسان بالتهاب في الجهاز التنفسي أو الربو الرئوي، كما أنها يمكن أن تصيب العين أو الأذن أو الأحشاء الداخلية. وهناك العديد من الطفيليات التي تنتقل إلى الإنسان محمولة بين مكوّنات الأغذية الملوثة، ومن بينها انتاميبا هستوليتكا المسببة في مرض الدوسنتاريا الأميبية والديدان الكبدية والشريطية والأسطوانية المسببة لعديد من الأمراض الطفيلية التي تلازم المرضى في العديد من الأحيان على مدى سنوات طويلة من العمر. كما تتسبب الفيروسات الموجودة بالهواء والماء والغذاء في عديد من الإصابات الفيروسية التي تصيب الإنسان والحيوان. كما تتسبّب بعض الكائنات الحية في نقل العدوى إلى الإنسان والحيوان والنبات مثل مرض الطاعون.

استحداث سلالات جديدة من آفات مقاومة لتأثير المبيدات :

مع تكرار استخدام المبيد الكيميائي على الآفة، تظهر الصفة الوراثية لمقاومة المبيد بدرجة متزايدة جيلا بعد جيل، مما يؤدّي إلى إنتاج سلالات نقية تقريبا من الآفة تتمتع بمقدرة عالية لمقاومة المبيد.

وتتمثل هذه الصفة الوراثية في استحداث تغيّرات بيوكيميائية، منها زيادة نشاط الأنزيمات المحللة للمبيدات في أنسجة الآفة، أو انخفاض مستوى استجابة أنزيم كولين استريز للتثبيط بفعل المركبات الفوسفورية العضوية عن طريق تكوين ايزوزيمات جديدة أقل حساسية لهذه السموم، والإقلال من معدل نفاذ المبيد عبر جدار الآفة.

ولقد تسبب في ظهور السلالات المقاومة استخدام تركيزات متصاعدة من المبيد لضمان فاعليته أو إدخال مبيدات جديدة ذات سيمات عالية.

استقبال البيئة للكائنات المعدلة وراثيا :

منذ بضعة أعوام، بدأ إطلاق بعض منتجات الكائنات الحية المعدلة وراثيا إلى البيئة، لما ثبت من أهميتها لبرامج التنمية المستدامة في القطاعات الزراعية والصحية والصناعية والبيئية. وتوضح التقارير العلمية إنتاج عدة منتجات زراعية معدلة وراثيا بعدد من الدول المتقدمة. ومن أهمّ هذه المنتجات الذرة وفول الصويا والطماطم وكانول والبطاطس والقطن. وتتميز هذه المنتجات بقدرة عالية على مقاومة المبيدات والحشائش والإصابات المرضية خاصة الفيروسية إلى جانب جودة المحاصيل.

كما تجرى أبحاث كثيرة لاختبار مدى كفاءة إطلاق بعض الكائنات الدقيقة المعدلة وراثيا بغرض المعالجة الأحيائية للتلوث الكيميائي للتربة والمياه أو رفع كفاءة المخصبات الأحيائية أو تحسين معدلات المقاومة الحيوية للآفات.

وعلى الرغم من الآفاق العريضة التي يمكن أن تحققها تقنيات إطلاق الكائنات المعدلة وراثيا إلى البيئة، فإنّ الجدل مازال قائما حول ما قد يترتب على ذلك من أضرار بيئية وصحية محتملة منها إخلال بالتنوّع الأحيائي الطبيعي للكائنات، واستحداث أصناف من الحشائش تتميز بمقاومة أعلى للمبيدات بفعل الانتقال الجيني.

تلوث البيئة بالأسلحة الجرثومية :

تشتمل أسلحة الدمار البيولوجية على العديد من الكائنات الحية الممرضة (منها البكتريات - الفيروسات - الفطريات) أو أنواع من السموم التي تنتجها الكائنات الحية (كائنات دقيقة - نبات - حيوان). وتسعى البحوث العلمية الجارية على قدم وساق إلى إنتاج كائنات حية أو سموم محورة وراثيا تتميز بمقدرة عدوانية عالية. كما يجري الاهتمام بتحضير العديد من المواد النشطة حيويا من أصول بيولوجية، لإحداث الخلل الوظيفي في المنظومات البيولوجية (السموم البيولوجية - الببتيدات العصبية).

ومن ثم فإن السلاح البيولوجي ينتج عن طريق زراعة الكائنات الحية أو استخلاص المادة الفعالة من الكائن الحي أو من البيئة التي ينمو فيها. ومن ثم فإنّ إنتاج السلاح البيولوجي يختلف عن إنتاج السلاح الكيميائي الذي يتم تحضيره في المعامل والمصانع ولا يدخل في تحضيره أي من الكائنات الحية.

ويواجه عالمنا المعاصر مخاطر هائلة من جراء السعي إلى استخدام الكائنات الحية المحورة وراثيا في إنتاج أسلحة بيولوجية أشد فتكا يمكن توظيفها في الحروب أو في أعمال الإرهاب. كما يتهدد البشرية دمار شامل جرّاء التوصّل لإنتاج أنواع من الأسلحة البيولوجية بمعدلات سريعة للتدمير البيولوجي منها فيروسات الحرب الجينية والقنبلة الإثنية (العرقية).

التلوث البيئي بالمخلفات والنفايات الكيميائية :

مع التوسع في الأنشطة التنموية، تعرضت بيئة الإنسان لأعباء متصاعدة من المخلفات والنفايات الكيميائية المتسربة من حقول ضخ النفط ومنشآت تكريره، ومن المصانع والمزارع ومنشآت توليد الطاقة ووسائل النقل ومن المخلفات الصناعية والزراعية والآدمية.

وتتسبب هذه المخلفات والنفايات في معدلات متفاوتة من التلوث الكيمائي للهواء والماء والتربة والكائنات الحية.

أمثلة لبعض الملوثات الكيميائية الشائعة :

• غاز ثاني أكسيد الكربون :

يتكون عادة نتيجة لاستهلاك الطاقة في محطات توليد القوى الكهربائية وفي الصناعة وفي الأغراض المنزلية. ويظن أن تراكم هذا الغاز يتسبب في رفع درجة حرارة سطح الأرض بمستويات ملموسة يمكن أن تؤدي إلى كوارث جيوكيميائية وبيئية.

• غاز أول أكسيد الكربون :

ينتج عن الاحتراق غير الكامل للوقود غالبا في صناعة الصلب والتخلص من النفايات الصلبة، وفي تكرير النفط وفي محركات المركبات. ويعتقد بعض العلماء أن هذا الغاز شديد السمية، يمكنه أن يؤثر سلبا على طبقة الستراتوسفير.

• غاز ثاني أكسيد الكبريت:

يتصاعد من منشآت توليد الطاقة والمنشآت الصناعية والمركبات، ومن الوقود المستخدم بالمنازل وكثيرا ما يكون حمض الكبريتيك. ويتسبب الهواء الملوث بثاني أكسيد الكبريت في تفاقم الأمراض التنفسية، وفي تآكل الأشجار والمباني المقامة من الجص، إضافة إلى بعض منسوجات الألياف الصناعية والزراعة الحقلية.

• أكاسيد النيتروجين :

ينتج من محرّكات الاحتراق، والطائرات، والأفران، والمحارق، والاستخدام الزائد للمخصبات، وحرائق الغابات والمنشآت الصناعية. ويتسبب في تلوث هوائي يمكن أن يؤدي إلى عدوى تنفسية والتهابات بالشعب الهوائية لدى الأطفال حديثي الولادة. كما يتسبب في نمو أسرع للنباتات المائية، ونضوب الأوكسجين، وفقدان الأسماك، وتدهور نوعية المياه.

• الأملاح الفوسفاتية :

وتوجد بالنفايات وخاصة في المنظّفات الصناعية وفي الأراضي المشبعة بالمخصبات وما يترتب على ذلك من تسرّب إلى المياه. كما تتكون كنفايات بمزارع تربية الحيوان، وتعتبر عاملا رئيسيًا في تدهور مياه البرك والأنهار.

• الـزئـبـق :

وينساب من حرق الوقود الأحفوري، ومن صناعات الكلور القلوية، وصناعة الدهانات، والصناعات الكهربائية، وعمليات التعدين والتنقية، وصناعة الورق والأخشاب. ويعتبر الزئبق ملوثا خطيرا للغذاء خاصة الأغذية البحرية، ومع تراكم سميته يؤثر على الجهاز العصبي.

• الـرصـاص :

تشكّل الإضافات المضادة للدقات في النفط أحد مصادره الرئيسية إلى جانب ما يصدر عن صهر الرصاص والصناعات الكيميائية والمبيدات. ويعتبر سما متراكما يؤثر على الأنزيمات ويخل بالأيض الخلوي. ويتراكم الرصاص في الرسوبيات البحرية وفي مياه الشرب.

• الـنـفـط :

ينشأ التلوث بالنفط نتيجة لتشغيل السفن الناقلة للنفط وحوادثها وعمليات التكرير، وإنتاج النفط على السواحل ونقل النفايات. وللنفط تأثير مدمر على البيئة، بما يتسبب فيه من الإضرار بالأحياء المائية الهائمة والحياة البحرية والطيور إضافة إلى تلوث شواطئ السباحة.

• المـبـيـدات الـكـيـمـيـائـيـة :

يعتبر مبيد د.د.ت وغيره من المبيدات شديد السمية على القشريات حتى بالتركيزات المنخفضة. وتستخدم المبيدات أساسا في الزراعة، ويتسبّب تسرّبها إلى الماء في قتل الأسماك وطعامها وتلوث غذاء الإنسان. ويمكن أن يتسبب في ظهور الأورام السرطانية، كما يحدّ من انتشار الحشرات النافعة، ومن ثم يسهم في ظهور آفات جديدة.

الـتـلـوث بالـمـبـيـدات الـكـيـمـيـائـيـة :

شهدت تقنيات صناعة واستخدام المبيدات تطوّرا مطردا تمثل في المبيدات غير العضوية، ثم في نواتج تقطير النفط والمدخنات والمشتقات النباتية، ثم في مجموعات المركبات العضوية المحضرة صناعيا، والتي استخدمت كمبيدات حشرية بدءا بالهيدروكربونات المكلورة (منها مركبات د. د. ت – توكسافين – لندين – اندرين – ألدرين)، ثم مجموعة المركبات الفوسفورية العضوية، ومركبات الكاربامانات ثم أوكسيم كاربامانات ثم مشتقات البيربثرويدات.

كما تحقق تطوّر في إنتاج مجموعات مختلفة من المبيدات الفطرية ومبيدات البكتريا والحشائش والقوارض والقواقع وغيرها. ومواكبة للاحتياجات المتصاعدة للمبيدات لمساندة برامج التنمية الزراعية، تزايد حجم التجارة العالمية للمبيدات المحضرة صناعيا من 155 ألف طن قيمتها 500 مليون دولار عام 1945 إلى ما يقارب 3500 طن، قيمتها 14 ألف مليون دولار عام 1995. إلا أن تطوّر نظم التسجيل لمبيدات جديدة، والتي تتطلب اختبارات دقيقة لمستوى سمية المركبات ومخاطر تأثيراتها الجانبية على الإنسان وبيئته، قد حدّ من إنتاج واستخدام العديد من المبيدات على المستوى العالمي. ولقد أورد الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية الذي أصدرته المنظمة العربية للتنمية الزراعية عام 1983، أن حجم مبيدات الآفات التي ابتاعتها الدول العربية يقارب 79 ألف طن عام 1979 بحوالي 182 مليون دولار أمريكي، وما يقارب 58 ألف طن عام 1980 بحوالي 217 مليون دولار أمريكي، وما يقرب من 71 ألف طن عام 1981 بحوالي 318 مليون دولار أمريكي.

الأسلحة الكيميائية :

تزخر الترسانات العسكرية في العديد من دول العالم بمخزون هائل من الأسلحة الكيميائية، يرقى البعض منها إلى مرتبة أسلحة الدمار الشامل. وتتسبب عمليات تصنيع الأسلحة الكيميائية وتفجيرها في تلوث كيميائي مدمّر للمكوّنات البيئية لا تقتصر على أوقات الحروب، بل تمتد إلى أوقات السلم متمثلة في انفجار الألغام الأرضية وتفجيرات شق الطرق والأنفاق وهدم المنشآت وارتكاب الجرائم.

التلوث البيئي بالإشعاع والمواد النووية :

منذ بدء الخليقة على الأرض، يتعايش الإنسان مع محيطه الأحيائي الذي ينطوي على مستوى قاعدي من الإشعاعات المؤينة الطبيعية وبالتالي يلعب دورا هاما في مجال السيطرة على العمليات البيولوجية في جسم الكائنات الحية.

ولقد شهد القرن الماضي نجاح الإنسان في إطلاق الطاقة النووية من عقالها والتصاعد السريع في تصنيع المفاعلات، واستحداث النظائر والمصادر المشعّة واستخداماتها المختلفة في المجالات الطبية والصناعية والزراعية وإنتاج الطاقة، الأمر الذي واكب تزايدا مطردا في مستوى الإشعاعات المؤينة في المحيط الأحيائي.

ويحظى ارتفاع مستوى الإشعاعات المؤينة في المحيط الأحيائي باهتمام متزايد من العلماء لما قد يترتب عليه من إنجازات هائلة تزيد من رفاهية الإنسان على الأرض، أو لما قد يتسبب فيه من أضرار وكوارث تهدد حياة الإنسان في حاضره ومستقبله.

دورة الـوقـود الـنـووي :

تشكل مناجم ومطاحن الخامات النووية مصدرا للتلوث الإشعاعي البيئي، بما ينطوي عليه من نواتج الانحلال الإشعاعي لليورانيوم – 238 المكوّن للمادة الخام. ومن أهم تلك النواتج هي الراديوم – 226 وغاز الرادون – 222. وقد أثبتت البيانات الإحصائية أن التعرض لمستوى عال من غاز الرادون – 222 المشع ونواتج انحلاله الإشعاعي (بولونيوم – 218) تتسبب في الإصابة بسرطان الرئة. وتتعرض مجموعات العاملين بمناجم وطواحين الخامات النووية، والتجمعات البشرية المتاخمة لها، لمخاطر التعرض للإشعاعات المؤينة من نفايات استخلاص اليورانيوم عند المناجم أو الطواحين، لما تحتويه من كميات لا يستهان بها من عنصر اليورانيوم – 238 المشع. وتتسع رقعة المخاطر إذا ما استخدمت الكميات الهائلة من نفايات الخامات النووية بعد استخلاص عنصر اليورانيوم الذي لا يتعدى في عديد من أنواع الخامات حوالي 1٪ منها، في أعمال الردم أو البناء.

وتشكل المحطات النووية لتوليد الكهرباء ومعامل إعادة معالجة الوقود النووي المحترق مصادر لإنتاج المواد المشعة التي تتكون من النواتج الانشطارية ونواتج انحلال العناصر المشعّة. ومن أهم العناصر المشعة التى تتكون فى صورتها الغازية عنصر التريتيوم (الهيدروجين المشع)، ويتكون من امتصاص الديوتيريوم (الهيدروجين الثقيل) للنيترونات وعنصر الكربون – 14 المشع الذي يتكون من تفاعل النيترونات مع النتروجين والأكسجين، بالإضافة إلى العناصر المشعة لبعض الغازات الخاملة منها الكريبتون – 85، الزينون–134.

كما تمثل النفايات المشعة وطرق التخلص منها إحدى المشكلات التي تهدد سلامة المكونات البيئية، والتي تمتد أخطار البعض منها على مدى آلاف السنين، بما يشكل قلقا على الأجيال البشرية القادمة.

نـقـل وتـداول الـمـواد والـنـفـايـات الـمـشـعـة :

مع التوسع في التقنيات النووية وتتابع إقامة المفاعلات النووية ومنشآت تصنيع الخامات والوقود النووي، والزيادة المطردة فى استخدامات المصادر والنظائر المشعة في التطبيقات

الطبية والصناعية والزراعية، يشهد عالمنا المعاصر تصاعدا حادا في نقل المواد النووية والنظائر المشعة من مواقع إنتاجها إلى مواقع تصنيعها أو استخدامها. ويتم ذلك باستخدام أساليب النقل المعتادة منها النقل الجوي والنقل البحري والنقل البري.

وتمثل عمليات نقل المواد النووية والنفايات المشعة والنظائر والمصادر الإشعاعية احتمالات المخاطرة للتلوث الإشعاعي البيئي على أي من المستويات المحلية أو الإقليمية أو الدولية.

وتشهد البيئة تزايدا مطردا في تسيير البواخر والغواصات بالطاقة النووية، وفي إطلاق الصواريخ لعبور القارات وارتياد الفضاء بعد تزويدها بمصادر الطاقة النووية...ويشكل ذلك تهديدا متصاعدا بسبب تسرّب المواد المشعة إلى البيئات المائية والهوائية والفضائية.

الأسلحة النووية :

تصاحب التفجيرات النووية قدرة تدميرية هائلة، تتمثل في عواصف هوائية عاتية تتحرك بسرعة فائقة، محدثة موجات متتابعة من الضغوط والتخلخل، تتسبّب في تصديع أقوى المنشآت المعدنية والخرسانية. كما تصاحب تلك العواصف إشعاعات حرارية شديدة تنبعث من كرة لهب التفجير التي تخطف الأبصار، إذ تصل درجة حرارتها إلى عدة عشرات من ملايين الدرجات المئوية. وتتسبب الإشعاعات الحرارية في الاحتراق الكامل للمنطقة المحيطة بمركز التفجير، مع إذكاء الحرائق بدرجات تتناقص حدتها كلما بعدنا عن دائرة مركز التفجير.

وتقدر القدرة التفجيرية للسلاح النووي مقيسا بالميغا طن لمادة ت. ن. ت الحارقة، وتختلف القدرة التدميرية للتفجير النووي باختلاف عوامل مختلفة منها حجم ونوع العناصر الانشطارية أو الاندماجية وموقع التفجير من سطح الأرض أو في الهواء أو على ارتفاعات شاهقة أو في باطن الأرض أو تحت الماء.

ويصاحب التفجير النووي إشعاعات ومواد إشعاعية قاتلة، عرفها الإنسان لأول مرة في مجال أسلحة الدمار الشامل، إذ يترتب على التفاعلات الانشطارية في التفجير النووي تكوين السحب المشعة المحملة بالعديد من النويدات المشعة ذات الأخطار البيولوجية المحققة. ومما يضاعف من مخاطر مثل تلك النويدات المشعة على الإنسان ومكوّنات بيئته الحية، أن

تساقط مثل تلك النويدات لا يقتصر على المنطقة التي استهدفت للتفجير وما استتبعه من تساقط ذري أولي، بل يمتد لتهديد أيٍّ من المناطق على مستوى العالم قاطبة، حيث تجرف السحب المشعة بفعل الرياح، وتتوارى مختلطة بسحب بخار الماء في السماء، والتي عندما تتكاثف أبخرتها، تتساقط منها أمطار مشعة في ما يسمّى بالتساقط الذري المتأخر.

ويشكل عنصر الاسترانشيوم – 90 (عمر النصف الفيزيقي 28.2 عاما) والسيزيوم – 137 (عمر النصف الفيزيقي 30.5 عاما) جانبا من المكوّنات المشعة ذات الآثار البيولوجية المدمرة على الكائنات الحية. فمن المعروف أن عنصر الاسترانشيوم – 90 ينتمي إلى مجموعة من العناصر الباحثة عن العظام، إذ يترسب في عظام الإنسان والحيوان وفي أنسجة النبات، ويطلق إشعاعات بيتا ذات القدرة الفائقة على التدمير البيولوجي. أما عنصرا السيزيوم 137،134 فينتشران في عضلات الجسم ويطلقان إشعاعات غاما ذات التأثير البيولوجي المدمر. إذ تنتمي عناصر الاسترانشيوم – 90 والسيزيوم – 134، 137 إلى مجموعة عناصر اليورانيوم الانتقالية، وقد أدخلت إلى مجال بيئة الإنسان بفعل التفجيرات النووية. وقد اتخذ من معدل ترسب الاسترانشيوم – 90 في عظام الإنسان مؤشر لبصمات التفجيرات النووية الانشطارية على جسم الإنسان. وممّا يضاعف من خطورة هذا العنصر المشع قدرته العالية على منافسة عنصر الكالسيوم ليس في اقتحام الأنسجة الحية فحسب، بل وإحلال نفسه بدلا من أيونات عنصر الكالسيوم بالعظام. ومع تزايد ترسيب الاسترانشيوم – 90 بالعظام وطول فترة بقائه بها، يتسبب في العديد من الأمراض منها فقر الدم، وإخفاق وظائف الأعضاء المكونة للكريات الدموية مثل نخاع العظام وتسوس العظام وسرطان العظام.

ظواهر التفجير النووي :

يؤدي تفجير السلاح النووي إلى ظواهر متتابعة منها :

النبضة الكهرومغناطيسية وموجة العصف، والموجة الحرارية، وإذكاء الحرائق الهائلة، والإشعاع الأولي (نيوترونات وأشعة غاما)، والتساقط الإشعاعي، والتغيرات المناخية والبيئيّة.

النبضة الكهرومغناطيسية : وهي موجة إشعاعية بالغة القوة، يمتد مفعولها لفترة زمنية قصيرة جدا. وتؤثر النبضة الكهرومغناطيسية على كفاءة عمل المنظومات شديدة الحساسية، منها الهوائيات وكابلات الطاقة الكهربائية وخطوط الهاتف والحواسيب وغيرها

من الأجهزة ذات الترنزستورات والدوائر المتكاملة، والتي تتحكم في مرافق حيوية مثل الاتصالات السلكية واللاسلكية، وشبكات الكهرباء، وشبكات المياه. ولا تتسبب النبضة الكهرومغناطيسية في مخاطر مباشرة على الأفراد الأصحاء، إلا أنها تعطل عمل منظمات القلب وغيرها من الأجهزة الطبية الإلكترونية.

الموجة الحرارية : تنتج الموجة الحرارية أو الومض الحراري من الحرارة البالغة الارتفاع التي تولد لحظة التفجير، ولا تستمر أكثر من ثوان معدوده. وتسبق الموجة الحرارية موجة العصف، وتنتقل بسرعة الضوء، وتتسبب في تبخير المواد وإشعال الحرائق العارمة. وتؤدي أعمدة الغازات الساخنة المتصاعدة من الحريق إلى دخول تيارات من الهواء المحيط، حيث تنشأ عن ذلك رياح لها قوة الزوابع، وتؤجج النيران التي تحرق كافة الأحياء بالمنطقة المنكوبة، حتى لو كانت محتمية في مخابئ مشيدة تحت سطح الأرض. وتتوقف شدة الحروق على مدى البعد عن مكان الانفجار.

موجة العصف : ينطلق ما يقرب من نصف الطاقة الكلية للانفجار النووي في صورة موجة عصف، إذ تؤدي الزيادة الهائلة في ضغط المواد المتبخرة إلى حدوث موجة تنتقل عبر الهواء بسرعة تفوق سرعة الصوت. ومع انتشار موجة العصف تتناقص قوتها تدريجيا إلى أن تتبدد كليا على مسافات، قد تصل إلى عشرات الكيلومترات أو أطول. ويصحب موجة العصف رياح عاصفة تبلغ سرعتها مئات الكيلومترات في الساعة، تتسبب في تدمير المباني، وسقوط الحطام، وقذف الأفراد للارتطام بقوة بما يحيط بهم من مخلفات. وتتسبب موجة العصف في إذكاء الحرائق كنتيجة غير مباشرة لتحطيم مستودعات الوقود والمركبات، وفي فيضانات عارمة نتيجة لتحطيم الخزانات والسدود، وفي إطلاق الكيماويات السامة نتيجة لتدمير منشآت الصناعات الكيماوية.

الإشعاع الأولي : عند انفجار السلاح النووي، تنبعث في الدقيقة الأولى نسبة صغيرة من الطاقة في شكل نيوترونات وأشعة غاما. إلاّ أن إطلاق تلك الإشعاعات لن يضيف كثيرا إلى حدة الهلاك في هذه المنطقة والذي أحدثته موجتا الحرارة والعصف.

الاسقاط الإشعاعي المحلي : عندما تلمس كرة اللهب سطح الأرض، تترسّب النواتج المشعة وتنتشر في اتجاه الريح، الأمر الذي يعرّض الكائنات الحية لجرعات مميتة من الإشعاع بفعل ما يقرب من نصف النشاط الإشعاعي الإجمالي للانفجار، والذي يتساقط على

الأرض خلال الأربع والعشرين ساعة الأولى. أما النصف الثاني للنشاط الإشعاعي، فيتكون من جسيمات أدق وأخف وزنا تتصاعد في الجو داخل السحابة المشعة.

الإسقاط الإشعاعي المتوسط والعالمي : يختزن النشاط الإشعاعي المنطلق من الانفجارات النووية المنخفضة، وذلك في طبقة الجو السفلية تروبوسفير. وتدور الجسيمات المشعة حول الأرض قبل أن تتساقط خلال بضعة أسابيع. أما النشاط الإشعاعي المنطلق من الانفجارات النووية العالية، فيصعد إلى الغلاف الجوي الزمهريري "ستراتوسفير" لينتشر فوق العالم كله قبل أن يهبط على الأرض ببطء وعلى مدى شهور أو سنوات، فيمثل خطورة على الكائنات الحية نتيجة لابتلاع أو استنشاق النويدات المشعة طويلة العمر مثل استرانشيوم – 90 وسيزيوم – 137 ذات المخاطر البيولوجية، والتي تزيد من معدلات ظهور الأورام السرطانية والعيوب الوراثية.

الحوادث النووية :

تتم السيطرة على الكميات الهائلة من المواد المشعّة ونواتج الانشطار النووي المتكونة بوقود المفاعلات بمحطّات معالجة الوقود النووي المحترق، ومنشآت معالجة وتخزين النفايات المشعّة. ومن ثم فإن المصدر الرئيسي لمخاطر حوادث التلوث بالإشعاع تكمن في المفاعل نفسه، إذ يحتوي على قدر كبير من المواد المشعّة الخطرة، بالإضافة إلى أنه مصدر للطاقة التي إذا ما انطلقت بصورة غير مسيطر عليها، فإن التلوث الإشعاعي البيئي يصبح أمرا واقعا لا مفر منه. ويترتب على أخطاء التصميم والتشغيل والصيانة فقدان السيطرة وإعاقة دورة التبريد، والتي تؤدي بدورها إلى إحداث تشققات في حاويات الوقود تسمح بتسرّب المواد المشعة. ولا تقتصر مصادر الحوادث النووية على المفاعلات فقط، بل إن مخاطر بعض تلك الحوادث تكمن في أخطاء تشغيل وصيانة وتخزين المصادر الإشعاعية.

حوادث المفاعلات النووية :

تضمّنت التقارير العلمية الموثقة حتى الآن ثماني عشرة حادثة منها ثلاث عشرة بمفاعلات الأبحاث والتجارب وخمسة بمفاعلات إنتاج القوى الكهربائية.

وتنحصر حوادث مفاعلات الأبحاث والتجارب في عدد 9 بالولايات المتحدة الأمريكية، 2 بكندا، وواحدة بكل من سويسرا والأرجنتين. ولقد أوضحت نتائج الدراسة أن السبب الأول

لوقوع الحادثة هو الخطأ الشخصي من القائمين على التشغيل مثال: حادثة تحطم قلب المفاعل الكندي 1952، ومفاعل الأبحاث المبرد بالصوديوم بالولايات المتحدة الأمريكية 1955، ومفاعل الماء المغلّى بالولايات المتحدة الأمريكية 1961، ومفاعل الأبحاث بالأرجنتين.

ويعزى سبب وقوع العديد من الحوادث إلى قصور التصميمات أو البرامج المستخدمة في التشغيل، والتي تم تداركها بعد مواجهة تلك الحوادث، وقد ترتّب على تلك الحوادث إمّا تخريب لقلب المفاعل، أو وفاة لبعض العاملين أو تحطيم الضاغط، أو إذكاء الحريق الهيدروجيني.

وتنحصر حوادث مفاعلات القوى لتوليد الكهرباء في حادثة مفاعل هانفورد الأمريكي المبرد بالماء والمهدأ بالغرافيت بسبب انسداد أحد أنابيب التوليد، وحادثة حريق مفاعل وندسكيل بالمملكة المتحدة في أكتوبر 1957، حيث استمر الحريق به على مدى خمسة أيام وتم إخماده بإغراق المفاعل بالمياه. وقد ترتب على هذا الحادث انطلاق المواد المشعة خارج منطقة المفاعل، وتلوّث غذاء الحيوانات، كما تسبب الفشل في تشغيل جهاز الإيقاف الفوري لمفاعل هانفورد الأمريكي في الحادثة الرابعة، ممّا أثبتت أهمية تكرارية أنظمة الأمان بالمفاعلات. كما واجه العالم الحادثة الأخيرة لانفجار المفاعل النووي السوفييتي بشيرنوبيل في أبريل 1986.

حادث شيرنوبيل النووي بجمهورية أوكرانيا :

- وقع حادث شيرنوبيل النووي بالاتحاد السوفييتي السابق على الساعة الواحدة و23 دقيقة من صباح يوم 1986/4/26، أثناء إجراء تجربة على المولد التوربيني للمفاعل من النوع المهدأ بالغرافيت والمبرد بالماء المغلي.
- يعتبر هذا الحادث أخطر الحوادث في تاريخ الاستخدامات السلمية للطاقة النووية. وقد ترتب عليه انطلاق كميات هائلة من المواد المشعّة بصفة مستمرة على مدى تسعة أيام متصلة قبل إمكان السيطرة عليه.
- تم انطلاق حوالي 3-4 في المائة من الرصيد الإشعاعي لقلب المفاعل بكمية إشعاعية تتراوح بين 30-50 مليون كيوري (والكيوري الواحد = 37 ألف مليون بيكريل)، وذلك من النويدات المتطايرة (اليود - السيزيوم - التليريوم)، والنويدات الحرارية (الباريوم - السترانشيوم - البلوتونيوم).

- تسبب الحادث في التلوث الإشعاعي المباشر لمنطقة يصل قطرها إلى أكثر من 30 كيلومتر حول المحطة.
- ارتفعت السحابة الإشعاعية إلى 1500 متر، ثم اتخذت مسارات مختلفة فوق سطح الأرض، ووصلت إلى فنلندا بعد 24 ساعة، ثم انتقلت إلى السويد، ثم ألمانيا الاتحادية وشمال فرنسا وغرب بريطانيا، ثم منطقة الألب، ثم شبه جزيرة البلقان.
- أمكن تقسيم المناطق التي تعرضت للتلوث الإشعاعي بالقارة الأوروبية على النحو التالي :

أ) دول سجلت أعلى نسبة تلوث إشعاعي : (الاتحاد السوفييتي - بولندا - فنلندا - السويد - تشكيوسلوفاكيا - المجر)

ب) دول سجلت قياسات تزيد عن المستوى القاعدي : (النمسا - ألمانيا الشرقية - ألمانيا الاتحادية - المملكة المتحدة)

ج) دول سجلت قياسات لا تزيد كثيرا عن المستوى القاعدي : (تركيا - اليونان - إيطاليا - إسبانيا - البرتغال).

مسارات الرياح المحمّلة بالمواد المشعة :

نتيجة للانفجار انطلقت المواد المشعّة إلى ارتفاع ألف متر فوق تشيرنوبيل، ثم اتخذت مسارات مختلفة عبر القارة الأوروبية. وكان انطلاق هذه المواد على دفعات، إذ انطلق حوالي 25٪ منها في اليوم الأول والباقي على مدى تسعة أيام متتالية.

وقد تكونت نتيجة لذلك سحابة من المواد المشعة تحتوي على الغازات الخاملة المتكوّنة في قلب المفاعل وبنسبة عالية من المواد المتطايرة مثل السيزيوم واليود وبنسبة أقل من المواد الأخرى.

أشارت الأحوال الجوية في منطقة شيرنوبيل أثناء الانفجار، إلى أن الرياح السطحية كانت ضعيفة ومتغيرة الاتجاه، في حين كانت سرعة الرياح على ارتفاع 1500 متر تتراوح بين 8- 10 مترا/ثانية، وكانت في غالبيتها رياحا جنوبية شرقية.

حملت هذه الرياح الدفعة الأولى من المواد المشعة المنطلقة عبر الجزء الغربي للاتحاد السوفييتي، ثم إلى فنلندا والسويد، واتجه جزء من هذه السحابة على ارتفاعات منخفضة جنوبا إلى فنلندا والسويد، واتجه جزء من هذه السحابة على ارتفاعات منخفضة جنوبا إلى بولندا وألمانيا الديمقراطية.

في 29 أبريل وصلت السحابة المحملة بالمواد المشعة إلى الجزء الشرقي من ألمانيا الاتحادية، حيث تم تسجيل قراءات مرتفعة في الجزء الشمالي وفي منطقة بافاريا.

في صباح 30 أبريل وصلت السحابة إلى جنوب بافاريا وجنوب شرق بادن فورتنبرغ، إذ سقطت أمطار غزيرة واستمرت الأمطار حتى 7 مايو فوق تلك المناطق، مما ترتب عليه تساقط نسبة عالية من المواد المشعة فوق تلك المناطق.

وفي أول مايو استمر تحرك الرياح المحملة بالمواد المشعة لتغطي جنوب ووسط ألمانيا الاتحادية، وكان معدل التساقط الذري على الجزء الأوسط والشمالي من ألمانيا أقل بكثير منه في منطقة بافاريا نتيجة الاختلاف في معدل سقوط الأمطار وكميات المواد المشعة المحملة.

في 29 أبريل تأكد وصول السحابة إلى شمال المجر (بودابست)، وشمال شرق النمسا (فيينا)، إذ تمّ تسجيل قراءات مرتفعة نسبيا لتركيز المواد المشعة في الهواء تبعها قراءات أقل ارتفاعا في أيام 3، 6، 8 مايو.

في مساء 29-30 أبريل وصلت السحابة إلى شمال شرق إيطاليا، وتأكد ذلك أيضا في وسط وجنوب إيطاليا، كما سجلت سويسرا أول رصد للمواد المشعة في 30 أبريل. وبصفة عامة فإن مسار الرياح الشمالية عبر أوروبا الغربية جلب كميات محسوسة من المواد المشعة فوق شرق فرنسا وبلجيكا وهولندا، وذلك في أول مايو وبعد ذلك فوق المملكة المتحدة في 2 مايو.

ومن الجدير بالذكر أن نسبة التساقط الذري فوق الدانمارك وغرب فرنسا وإسبانيا، كانت قليلة جدا نتيجة وجود نسبة قليلة من المواد المشعة المحملة في الرياح المارة فوقها، ونتيجة عدم سقوط أمطار خلال تلك الفترة. ومن ناحية أخرى سجلت اليونان في الثاني من مايو في المنطقة الشمالية قراءات مرتفعة للتلوث الإشعاعي، وفي الثالث منه في المنطقة الجنوبية، كما تم تسجيل قراءات أقل في إسرائيل والكويت وتركيا وذلك في أوائل مايو.

امتدت مسارات الرياح المحملة بالمواد المشعة لتغطي معظم النصف الشمالي من الكرة الأرضية. وتم تسجيل وصول هذه الرياح فوق اليابان في 3 مايو والصين في 4 مايو والهند في 5 مايو وكندا وأمريكا في 5 و 6 مايو. ولم تصدر أية بيانات عن تسجيل مستويات محسوسة للمواد المشعّة في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية.

أكدت القياسات التي أجريت على عينات من الهواء في مناطق عديدة من أوروبا الغربية أن النويدات المتطايرة مثل اليود والسيزيوم والتيليريوم تمثل أعلى نسبة من مكونات التلوث الإشعاعي بالمقارنة بالنويدات غير المتطايرة مثل السترنشيوم. وحسب القياسات التي تمت في معامل ميونخ وجد أن نسبة السيزيوم – 137 إلى السترنشيوم – 90 حوالي 11 إلى 1 على الترتيب.

ويعتبر سقوط الأمطار من أهم العوامل التى تؤثر على التلوث الإشعاعى للبيئة. ونظرا إلى أن معدل سقوط الأمطار يختلف اختلافا كبيرا من منطقة إلى أخرى، فإن التلوث الإشعاعي للبيئة يحدث بطريقة غير منتظمة، ويصعب تحديده بدون قياسات فعلية.

ومن واقع القياسات التي تمت في دول مختلفة على تركيز السيزيوم – 137 على سطح الأرض أمكن تحديد المناطق التي سجلت أعلى نسبة للتلوث الإشعاعي في التربة (أكثر من 5000 بيكريل/متر 2) وهي : شمال ووسط السويد، وجنوب فنلندا، وجنوب شرق ألمانيا الاتحادية، وشمال شرق وجنوب سويسرا، وشمال إيطاليا، وبعض أجزاء من وسط إيطاليا، ومساحات محدودة في شمال وغرب النمسا، وشمال المجر، وشمال اليونان.

ونظرا إلى أن السيزيوم يمثل أكبر نسبة للتلوث الإشعاعي، فقد تمّت دراسة تركيز عنصر السيزيوم – 137 في المواد الغذائية إلى معدل التركيز على سطح التربة على المدى الطويل بعد الحادثة، وذلك باستخدام نماذج مختلفة للسلسلة الغذائية، إذ تبين أن النسبة تغيرت تغيرا كبيرا خلال الأيام المائة التي تلت الحادثة، وذلك نتيجة للتأثير المباشر للعوامل الجوية على سطح التربة مثل الرياح والأمطار، ثم ازدادت هذه النسبة بعد ذلك حتى وصلت إلى نهايتها العظمى بعد عام من الحادثة. ويفسر ذلك بزيادة معدل استقرار المواد المشعة داخل التربة، ثم قلّت بعد ذلك حتى استقرت بعد عامين من الحادث عند قيمة حوالي 1٪ من القيمة العظمى.

دور المواد المشعة في السلسلة الغذائية :

من المعروف أن الصفات الكيميائية للعناصر ترتبط ارتباطا مباشرا بعدد الإلكترونات السابحة في مدارات الذرة الخارجية حول نواتها. ولما هو معروف من احتفاظ ذرات النظير المشع بنفس عدد الإلكترونات في العنصر المستقر، فإن النظير المشع يحتفظ بالتالي بكافة الخواص الكيميائية المعروفة للعنصر في حالته المستقرة. ومن ثم فإن الأوساط البيولوجية

التي تتعامل مع العناصر الكيميائية المختلفة بحكم خواصها الكيميائية، لا يمكنها التمييز بين العنصر المستقر ونظيره المشع، حيث يتخذ الأخير نفس المسار الذي يسلكه العنصر المستقر داخل الأنظمة البيولوجية بنفس معدلات الاستيعاب والتعامل البيوكيميائي للأنشطة الحيوية المختلفة. ومن تلك العناصر ما هو قادر على الدخول في تكوينات الجزيئات البيولوجية بالأنسجة والخلايا الحية.

وتختلف العناصر المختلفة مستقرة كانت أم مشعة في أعمار النصف البيولوجية، والتي تحكمها المعدلات الزمنية لاحتفاظ الأوساط البيولوجية بها عقب التخلص منها بالعمليات الإخراجية عبر الأجهزة الهضمية والبولية أو الغدد الإفرازية أو التنفس إلى جانب المعدلات الزمنية للانحلاليات الفيزيقية للعناصر المشعة.

وتدخل في دورة السلسلة الغذائية كافة المكونات البيئية، من هواء وماء وتربة ونبات وحيوان وإنسان، حيث تنتقل العناصر من أحد مكونات السلسلة الغذائية إلى الأخرى عن طريق عمليات الاستيعاب والإطلاق عبر الأنشطة الحيوية للتنفس والنتح والشراب والتغذي والهضم والامتصاص والإخراج، بالإضافة إلى ظواهر الاختراق والتخلل عبر الأغشية الحية بأوراق النبات أو جلد الحيوان والإنسان.

ولقد أثبتت الدراسات شراهة الأحياء المائية لتركيز معدلات عالية من بعض النظائر المشعّة الخطرة، ممّا أضاف أبعادا جديدة لخطورة التلوث الإشعاعي للمجاري المائية.

أهم النويدات المشعّة ذات الأضرار البيولوجية :

وهي النويدات المشعّة التي تتسرّب إلى الجسم الحي وتتسبّب في الأضرار الجسدية والاختلالات الوراثية ومنها :

* مشعات الفا (مثل الاكتينيدات والبلوتونيوم – 239).
* مشعات بيتا (مثل الاسترانشيوم – 90).
* مشعات بيتا/جاما (مثل اليود –131 – السيزيوم – 134 ، 137).

اليورانيوم المنضب (المستنفد):

يتكون اليورانيوم المنضب (المستنفد) كمنتج جانبي By-product خلال عمليات تصنيع الوقود لبعض أنواع المفاعلات النووية وفي عمليات تصنيع الأسلحة النووية، وخلال تلك

العمليات يجرى تخصيب (إثراء) اليورانيوم الطبيعي عن طريق زيادة محتواه من نظير يورانيوم – 235، وهو المسؤول عن الانشطار النووي. وعندما يتم فصل اليورانيوم المخصب من هذا المخلوط، فإن الخام المتبقي يكون محتويا على كميات أقل من نظيري عنصر اليورانيوم: U-234-U-235-U. ويسمّى هذا الخام باليورانيوم المنضب أو المستنفد DU أي اليورانيوم الطبيعي المستنفد أو المنضب محتواه من النظير الانشطاري U-234.

ويحتفظ اليورانيوم المنضب بكافة الخواص الكيميائية لخام اليورانيوم الطبيعي، كما يحتفظ بكثافته العالية جدا، والتي تؤهّله للعديد من الاستخدمات التجارية والعسكرية منها: صناعة هياكل البوارج والطائرات وتصنيع أسلحة اختراق المدرعات. وكان أول استخدام للذخائر المصنعة من اليورانيوم المنضب خلال حرب الخليج 1991، ثم استخدمت في عمليات تدخل حلف الناتو بإقليم كوسوفا. ولقد تصاعدت المخاوف من أن مخلّفات هذه الذخائر التي مازالت موجودة حتى يومنا هذا في المناطق التي شهدت الصراع، يمكن أن تشكل مخاطر أمام صحة الأفراد القاطنين بتلك المناطق أو لبيئتها، بفعل الخواص الكيميائية أو الإشعاعية لليورانيوم المنضب.

وما زال الجدل محتدما بين المؤسّسات العلمية والدولية المختصّة حول تقييم المخاطر الصحية والبيئية لليورانيوم المنضب ومعدلات التلوث بمناطق الصراع، ومدى الحاجة إلى إزالة التلوث من تلك المناطق والمعايير الوقائية التي يجب اتخاذها لضمان السلامة الصحية للأفراد المسؤولين عن إزالة هذا التلوث.

وتجدر الإشارة إلى أن اليورانيوم المنضب يحتفظ بما يقارب 40 ٪ من الإشعاعية الكلية لعنصر اليورانيوم الطبيعي.

الإشعاعات الكهرومغناطيسية :

يتعرض الإنسان على مدى حياته لموجات كهرومغناطيسية ذات ترددات متفاوتة تنبعث من عديد المصادر الطبيعية والاصطناعية. وعلى سبيل المثال : تنشأ المجالات الكهرومغناطيسية عن عدة ظواهر طبيعية منها عمليات التفريغ في الشمس أو الفضاء أو أجواء الأرض. كما تنشأ عن المصادر الاصطناعية التي تولد الطاقة الكهربائية أو التي تسير بالتيار الكهربائي. وتتسبب المصادر الاصطناعية في إحداث مجالات كهرومغناطيسية، تزيد مستوياتها في بعض الحالات عن أضعاف المعدلات الطبيعية لهذه المجالات. ومن أهم

المصادر الاصطناعية لانبعاث المجالات الكهرومغناطيسية، أجهزة الاتصالات المزودة بهوائيات البث والاستقبال والأجهزة التي تنطلق منها هذه الموجات أثناء تشغيلها ومنها : شاشات العرض التليفزيوني، ووحدات رفع قوة التيار الكهربائي Power Amplifiers والمحولات الكهربائية Transformers وغيرها.

ولقد واكب الثورة الصناعية بصفة عامة، وثورة المعلومات والاتصالات بصفة خاصة، انتشار واسع لأجهزة التلفاز والفيديو والحاسوب والألعاب الإلكترونية والهاتف اللاسلكي والهاتف المحمول (الجوّال) وأجهزة الليزر والميكروويف. كما تضاعفت أبراج البث الإذاعي والتلفازي ومحطات استقبال بث الأقمار الفضائية ومحطات الاتصالات اللاسلكية ومحطات الرادار ومحطات تقوية الاتصالات بشبكات الهاتف المحمول.

وتتزايد معدلات امتصاص الموجات الكهرومغناطيسية بفعل العديد من الأجهزة الكهربائية المنزلية، ومسار خطوط الجهد العالي المتاخم للمنازل والمصانع ومواقع التجمعات البشرية. كما تتزايد تلك المعدلات مع التوسّع في تقنيات العلاج الطبي باستخدام أجهزة توليد الموجات المغناطيسية والفوق صوتية والتقنيات الصناعية باستخدام ماكينات لحام المعادن والتقنيات المنزلية، باستخدام أفران الميكروويف ووسائل الاتصالات الإلكترونية.

ونتيجة لامتصاص فوتونات أو جسيمات إضافية، تكتسب الذرة طاقة أعلى من طاقتها في حالتها المستقرة، وتعرف حينئذ بالذرة المثارة الناتجة عن ظاهرة «الإثارة» Excitation. ونتيجة لذلك تعيد الذرة ترتيب إلكترونياتها بالمدارات حول النواة. وفي خلال جزء من الثانية، تعود الإلكترونات إلى مدارها الأصلي مع إطلاق الموجات الكهرومغناطيسية (الفوتونات). وتعتمد طاقة الفوتونات المنبعثة على نوع الذرة وعلى كمية الطاقة الزائدة بها. وبنفس الأسلوب يمكن إثارة نواة الذرة، ومن ثم تعيد النواة توزيع شحناتها الكهربية بما يؤدي إلى انبعاث موجات كهرومغناطيسية يطلق عليها أشعة غاما.

وقد توصلت البحوث العلمية إلى أن هناك رابطة تربط أنواعا مختلفة من الإشعاعات منها: أشعة غاما، والأشعة السينية، والأشعة فوق البنفسجية، والضوء المرئي، والأشعة دون الحمراء، والميكروويف، وأشعة الراديو التردّدي والموجات الكهربائية (مرتبة تنازليا حسب مستوى طاقة الفوتون). وتتمثل تلك الرابطة في أن سرعة هذه الأشعة تماثل سرعة الضوء

(360 ألف كيلو متر في الساعة)، ومن ثم أطلق العلماء على كل وحدة من هذه الموجات تسمية «الفوتون». وترتبط طاقة الفوتون مع تردد هذه الموجات، ومن ثم كانت طاقة فوتونات أشعة غاما والأشعة السينية عالية، وكانت طاقة فوتونات الموجات الكهربائية منخفضة.

ولقد أطلق مصطلح «الكهرومغناطيسية» على هذه الأشعة بسبب طريقة توليدها داخل الذرة المثارة. ونتيجة لحركة الشحنات السالبة (الإلكترونيات) يتولد تيار كهربائي يتسبب في توليد مجال مغناطيسي متعامد معه. وتنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في اتجاه متعامد على كل منهما.

ومن مصادر الضوء المرئي أشعة الليزر، وهو ضوء مرئي أحادي الطاقة، ينتشر بكميات هائلة في مسار دقيق، ومن ثم تكون الطاقة الكلية المصاحبة له كبيرة جدا، الأمر الذي أهله للقيام بعمليات القطع واللحام في المجالات الطبية والصناعية.

وتتميز الموجات الكهرومغناطيسية للميكروويف بقدرتها على الانتشار في الأوساط المسامية، وعدم الانتشار فى الأوساط المعدنية. وقد شاع استخدام أفران الميكروويف فى طهي وإعداد الطعام، كما اتّسعت دائرة استخدام الميكروويف في الأغراض الطبية. وبالنسبة إلى الموجات الكهربائية، والتي تحمل فوتوناتها طاقة أقل من طاقة الميكروويف، فإن موجاتها تقسم إلى موجات قصيرة ومتوسّطة وطويلة.

ويختلف تأثير الإشعاعات الكهرومغناطيسية على المواد بحسب طاقة الإشعاع. ويجري تصنيف الإشعاعات على نوعين: المؤينة وغير المؤينة. ويسبب الإشعاع المؤين تأين الذرات Ionization بالوسط الذي يعبره، أما الإشعاع غير المؤين، فهو الذي لا يسبب تأين ذرات الوسط الذي يعبره حيث يقف عند إثارة ذراته.

وفي مجال الإشعاعات الكهرومغناطيسية، ينتمي إلى الأشعة المؤينة الإشعاع الغامي والأشعة السينية (أشعة أكس)، بينما ينتمي إلى الأشعة غير المؤينة الأشعة فوق البنفسجية والضوء المرئي والأشعة دون الحمراء والميكروويف والموجات الكهربائية.

ومواكبة للتطوّر السريع في التقنيات النووية والإشعاعية، حظيت الإشعاعات المؤينة فوتونات كانت أم جسيمات باهتمام واسع من قبل الباحثين، إلاّ أن الإشعاعات غير المؤينة ظلّت بعيدة عن دائرة الاهتمام المباشر من العلماء حتى زمن قريب.

ولقد شهدت العقود الماضية تطورا سريعا في استخدامات الإشعاعات غير المؤينة منها أشعة الليزر وأشعة الميكروويف والأشعة دون الحمراء أو ما تسمّى بالأشعة الحرارية وغيرها، الأمر الذي دعا العلماء إلى تعميق المعرفة العلمية حول تأثير هذا النوع من الإشعاعات على الكائنات الحية.

ثالثا ـ مخاطر التلوث البيئي :

المخاطر الصحية للملوثات البيئية :

ربما كان من الواضح للكثيرين أبعاد الأضرار السريعة للتلوث البيئي على جسم الإنسان وأعضائه الحية. إلا أن المعرفة مازالت قاصرة في شأن تأثيراته المتأخّرة، من ثم فإنّ جهود الوقاية والعلاج تركزت على الأمراض التي تظهر سريعا ومنها الإصابات الميكروبية، وإصابات التسمم الغذائي الحاد. إلاّ أنه يجدر الأخذ في الاعتبار أن التأثيرات المرضية المتأخرة لأنواع التلوث البيئي الكيميائي منها والإشعاعي، تشكل خطورة بالغة على الإنسان في مستقبل حياته.

وتكمن مخاطر الملوثات الكيميائية بالهواء على الصحة العامة في أن الحبيبات الدقيقة تدخل مع الهواء إلى الرئة، إذ تتسبب في التهابها بسبب احتكاكها مع الأغشية المخاطية الحساسة المبطنة للشعب والحويصلات الرئوية، وقد يؤدي ذلك إلى ظهور أورام الرئة السرطانية. وفي العديد من الحالات، تحمل الحبيبات الدقيقة الغازات السامة معها إلى الرئة ممّا يزيد من مخاطرها على الصحة العامة.

ومن أخطار أول أكسيد الكربون هو اتحاده بقوة مع ذرة الحديد الموجودة بهيموجلوبين الدم، الأمر الذي يضعف من قدرتها على الاتحاد مع جزيء الأكسجين أثناء عملية التنفس مما يؤدى الى الاختناق. وتمثل سموم الفطريات تهديدا بالغا لصحة الإنسان والحيوان، إذ تتسبب في ظهور سرطان الكبد. وتفرز الحيوانات والطيور المصابة جانبا من السموم المختزنة بأعضائها، وذلك إلى منتجاتها من الألبان والبيض واللحم، كما تؤدي بعض السموم إلى أمراض التهاب الكلى، وبالتالي إلى الفشل الكلوي. وتصيب بعض أنواع السموم الفطرية الجهازين الهضمي والعصبي. وتمثل المبيدات المستخدمة فى مقاومة الآفات إضافة إلى المعادن الثقيلة التي تلوث مخلفات المصانع، تهديدا كبيرا لصحة الإنسان والحيوان. كما أن الإفراط في استخدام الأدوية الكيميائية والمضادات الحيوية ينطوي على تأثيرات جانبية

ضارة على الصحة العامة. وعلى جانب آخر، فإنّ إضافة الهرمونات ومنشطات النمو إلى أعلاف الحيوان، يشكل تهديدا لصحة الإنسان، حيث أن لهذه المواد المقدرة على البقاء في الأنسجة الحية والخروج مع منتجات اللحم واللبن والبيض لفترات تصل إلى عدة شهور، ومن ثم تهدد مستهلك هذه المنتجات بإضعاف حيويته ومدى خصوبته، ثم بإحداث أورام سرطانية وتأثيرات سلبية على المخ، خاصة عند الأطفال، تؤدي إلى حالات التخلف العقلي.

تتعرض أغذية الإنسان والحيوان إلى عدد كبير من الملوثات منها :

- الميكروبات والطفيليات والأطوار الحشرية.
- المخلفات الأحيائية والصناعية.
- السموم الطبيعية والتوكسينات الفطرية.
- المتبقيات الكيميائية السامة للمبيدات والمخصبات.
- المواد المضافة (مواد حافظة – مكسبات الطعم والرائحة واللون – منشطات النمو للنبات والحيوان).
- النويدات المشعة.

وتجد الملوثات طريقها إلى الأغذية نتيجة لتلوث التربة المزروعة بالحاصلات، وتلوث مياه الري، وتلوث الهواء في أماكن إنتاج وتصنيع الغذاء، وتلوث الأعلاف وانتقال الملوثات من الحيوان إلى منتجاته من اللحوم والبيض والألبان، وتلوث العاملين في حقول الإنتاج الحيواني، وتلوث تجهيزات المذابح ووحدات تصنيع الأغذية، وفساد الأغذية أثناء التخزين والتسويق، والمواد الكيميائية المضافة للأغذية.

ومن أكثر أنواع الملوثات الميكروبية شيوعا في الأغذية هي أجناس ستافيلوكوكس أوريس والسالمونيلا والشيجيلا. ومن ملوثات الغذاء الفطريات، حيث أن هناك أكثر من 50 ألف نوع من فطريات العفن تنتشر جراثيمها في الهواء والماء والأتربة.

وتنمو الفطريات على أي شيء كلما توفر لها الماء والأكسجين ودرجة الحرارة المناسبة. وهي تنمو وتتكاثر بأغذية الإنسان والحيوان، وتؤدي إلى تعفنها وعدم صلاحيتها للاستهلاك. كما أن البعض من الفطريات (يزيد على 250 نوعا) يفرز سمومه على الأغذية ومن أشهرها سموم الأفلاتوكسين.

كما أن هناك العديد من الطفيليات الملوثة للأغذية والتي تنتقل إلى الإنسان، منها الطفيليات وحيدة الخلية، مثل أنتاميبا هستوليتكا والديدان الكبدية والشريطية والأسطوانية مثل طفيل تريكنيلا سبيرالس الذي يتواجد عادة في لحم الخنزير.

التسمّم الغذائي :

من أكثر أنواع التسمم الغذائي شيوعا هو العدوى البكترية بفعل ميكروبات ستافيلوكوكس أوريس والسمالمونيلا والشيجيلا وستافيلوكوكاي. ويمثل تلوث الأغذية بالطفيليات تهديدا للصحة العامة، كما هو الحال بالنسبة إلى طفيل تريكينيلا سبيرالز مثلا، والذي يتواجد في العادة في لحوم الخنازير.

ومن أخطر أنواع التسمم الغذائي التي كثيرا ما تودي بالحياة، تلك التي تنشأ عن بعض التوكسينات السامة مثال : التوكسين الذي تفرزه بكتريا كلوستردیوم بونسوليتم والألفا توكسين الذي تفرزه بعض أنواع من الفطريات الملوثة للغذاء.

كما تمثل حالات تلوث الأغذية بالنويدات المشعة مشكلة خطيرة بالنسبة إلى صحة الإنسان والحيوان. وينشأ هذا التلوث عن إطلاق النويدات المشعّة في المكونات البيئية، خلال تجارب التفجيرات النووية والحوادث النووية، وتسرّب النفايات المشعّة من المنشآت النووية.

تلوث أعلاف الحيوان :

تعتبر مخلفات البروتين الحيواني والنباتي، أحد المصادر الهامة التي تثري علائق الحيوان بالأحماض الأمينية اللازمة للنمو والتكاثر، ورفع معدلات الإنتاج الحيواني من اللحوم واللبن والبيض. إلا أن تلك المخلفات تشكل العناصر الرئيسية للتلوث الأحيائي للأعلاف الحيوانية. وتتعرض الحيوانات الزراعية لأنواع عديدة من الأمراض البكتيرية والطفيلية بفعل التغذي على الأعلاف الحاضنة للملوثات البيولوجية، بما يتسبب في تدهور إنتاجيتها وهزالها الذي يؤدي بها إلى النفوق. كما يسبب التغذي على لحوم وألبان مثل تلك الحيوانات المريضة انتقال العدوى البكتيرية والفيروسية والطفيلية إلى الإنسان أو الحيوان.

مخاطر المبيدات على الإنسان والبيئة

على العاملين في مجالات تحضير واختبار وتداول المبيدات

تظهر أخطار السمية الحادة على العاملين فور التعرض للمبيد، والتي يمكن أن تؤدي إلى

الموت بفعل التأثير المباشر للتركيزات العالية أو ظهور أعراض التسمم الحاد في صورة الإغماء والقيء وفقدان القدرة على الحركة والشعور بالصداع وظهور الالتهابات الجلدية أو التهابات العيون. ومن الجدير بالذكر أنه لا يتوفر أيّ مضاد للتأثيرات السامة للكثير من المبيدات المستخدمة حاليا على المستوى الحقلي. وتتزايد حالات التسمم الحادة بالمبيدات أثناء مواسم الرش، الذي يتسبب في التلوث المباشر للقنوات المائية والترع ومجرى نهر النيل مع انتشار رذاذ وأبخرة المبيدات إلى الآدميين المتواجدين بمناطق الرش الحقلي أو المستهلكين للخضروات المعرّضة للرش. كما يمتد هذا التلوث إلى الماشية والأغنام والطيور خاصة الدواجن والحشرات ومنها نحل العسل، وغيرها من الكائنات النافعة الموجودة بالتربة، والتي تعيش على نباتات وحشائش ومياه ملوثة بالمبيدات السامة.

على كائنات البيئة المائية :

تعتبر الأسماك من أكثر الكائنات المائية حساسية للسموم والمبيدات، حيث تموت بفعل تركيزات أقل كثيرا من تلك اللازمة لقتل الآفات المائية مثل الحشائش أو القواقع أو يرقات البعوض، الأمر الذي شجع بعض الصيادين على استخدام المبيدات في صيد الأسماك، ممّا يعرض العاملين والمستهلكين لمخاطر سمية محققة.

وقد أوضحت الدراسات أن بعض مبيدات القواقع والحشائش المائية المستخدمة في أعمال المكافحة الميدانية، إلى جانب عدد من المبيدات الحشرية بأنواعها الفوسفورية الكارباماتية ومشتقات البيربثرويدات، تفتك بالثروة السمكية في مياه النيل والترع والمصارف، كما تحد من معدلات تكاثر الأسماك في البحيرات والمزارع السمكية. وتتميز هذه المبيدات بقدرتها على التراكم في الأسماك ومقدرة الأنسجة على اختزانها، مما يؤدي إلى انتقالها إلى السلسلة الغذائية.

مخاطر استخدامات التكنولوجيا الأحيائية والهندسة الوراثية في الزراعة :

إذا كانت الهندسة الوراثية عظيمة الفائدة في تحسين الإنتاج وجودته، فإن هناك عديدا من المخاوف التي تنشأ عن تطبيقات هذه التكنولوجيات الحديثة منها :

1. المخاوف الناتجة عن احتمال التزاوج بين السلالة النباتية المعدلة وراثيا، وبين الحشائش النامية في محيطها، ممّا قد يتسبب في نشأة أصناف حشائش شديدة الضرر ومتميزة بصعوبة مقاومتها.

2. إمكانية ظهور حشرات ذات تركيبات وراثية جديدة تسبب أضرارا غير محسوبة. كما ينطبق نفس الاحتمال على الأحياء الدقيقة من بكتريا وفيروسات.

3. حدوث خلل في النظام البيئي وتوازنه نتيجة التفاعل بين المنتج المعدل وراثيا وبين الكائنات المحيطة الأخرى أو بينه وبين البيئة المتأثرة به.

4. المخاوف الناجمة عن تأثير المنتج وراثيا على عمال الصناعة، القائمين بأعمال البيئة، والعاملين في مجال أبحاث الهندسة الوراثية والبيولوجيا الجزيئية، وفي مجال زراعة الأنسجة وغيرها.

5. الأضرار الجسيمة التي قد تنشأ عن استنساخ سلالة جديدة معدلة وراثيا، وانتشارها الواسع على حساب تقلص التنوع الأحيائي القائم إذا لم تتخذ حياله إجراءات فعالة لصيانته وحفظه من الضياع.

الضغوط البيئية التي تواجه الحفاظ على التنوع البيولوجي وإنمائه :

– تلوث البيئة البحرية ومجاري الأنهار والمياه الجوفية بمصادر الملوثات الحيوية والكيميائية والإشعاعية.

– تلوث مياه السواحل بالنفط والمخلفات الصناعية ومخلفات الصرف الصحي للمجتمعات السكانية المطلة عليها.

– تلوث هواء المدن الحضرية بالملوثات الصناعية.

– تلوث البيئة الزراعية الريفية بالمبيدات والمخصبات والحشائش الضارة.

– تلوث البراري والأراضي الصحراوية المتاخمة للمدن بمخلفات الصرف الصحي والنفايات الصناعية والزراعية والإشعاعية.

– تكدس القمامة والمخلفات الصلبة والسائلة في المدن والريف بسبب عدم توفر إمكانات معالجتها والتخلص منها بالمعدلات التي تتناسب مع سرعة إنتاجها.

– غياب السياسة التي تفرض ترشيد استخدام الأراضي، ووقف التغول العمراني في الأراضي الزراعية وإقامة المشروعات الصناعية عليها، ومكافحة تجريف التربة الزراعية.

– غياب السياسة التي تجرم قطع الأشجار وإزالة المزروعات والرعي والصيد والهدم الجائر.

– عدم الاهتمام بإقامة مشروعات جادة لتنمية المصادر المائية ومقاومة التصحر وظاهرة تآكل الشواطئ تحت الظروف المناخية التي تسود الوطن العربي وما تعانيه الكثير من مناطقه من ندرة المياه وهبوط مستوى سقوط الأمطار.

– تردّي إنتاجية العديد من السلالات النباتية والحيوانية تحت الظروف البيئية السائدة بالوطن العربي.

التأثيرات المناخية للتفجيرات النووية :

تتسبب التفجيرات النووية في العديد من التأثيرات المناخية، حيث ينطلق في الجو ملايين الأطنان من الجسيمات المشحونة، وتندلع الحرائق في المدن والغابات ومستودعات الوقود. وبدلا من امتصاص جزء كبير من أشعة الشمس على سطح الأرض، يتم الامتصاص بالجو. كما تتكون السحب الكثيفة التي تؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة، وتضاؤل التمثيل الضوئي في النباتات وحدوث ما يسمّى بالشتاء النووي. ومن المتوقع أن يبقى الدخان المتصاعد في طبقات الجو العليا لفترات زمنية غير قصيرة، الأمر الذي يتسبب في برودة طويلة الأجل تحدث آثارا بيئية تفاقم من الاضطرابات الجوية على مستوى العالم.

ويتسبب انطلاق بعض المركبات الكيميائية إلى الجو في تأثيرات مناخية حادة. فمثلا انطلاق أكاسيد النيتروجين في الطبقة السفلي من الغلاف الجوي «تروبوسفير» من شأنه أن يستحث الإنتاج الكيميائي الضوئي للجذور الحرة، ويؤثر على طبقة غاز الأوزون. وإذا ما دخلت هذه الأكاسيد في الغلاف الجوي الزمهريري «ستراتوسفير» فإنها سوف تستنفد طبقة الأوزون الموجودة هناك، والتي لا تعود لسابق عهدها قبل مضي سنوات عديدة.

وإذا ما اضطرب الجو كثيرا بسبب تصاعد الدخان والغازات الناتجة من الحرائق، تحدث تغيرات طويلة الأجل في طبقة الأوزون. ويترتب على تآكل طبقة الأوزون تصاعد وصول الأشعة فوق البنفسجية الضارة إلى سطح الأرض.

كما أن إطلاق كيماويات أخرى في الجو مثل ثاني أكسيد الكربون وهيدروكربونيات، وأكاسيد الكبريت، وحمض الهيدروكلوريك، والفلزات الثقيلة يمكن أن تؤدى إلى أضرار عظيمة بالبيئة والظواهر المناخية.

وتتسبب التفجيرات النووية في اضطرابات مناخية خطيرة تنشأ عن الكميات الهائلة من الدخان الأسود، الذي يتصاعد من الحرائق الواسعة النطاق التي تنشب في المراكز الحضرية والصناعية والعسكرية.

وينتشر الدخان الأسود الناتج من هذه الحرائق في طبقات الجو على مساحات شاسعة من العالم. ويترتب على وجود كميات كبيرة من السناج في الجو الإخلال على نحو خطير بالتوازن في مستوى الإشعاع الحراري بين سطح الأرض والجو.

وتنتج الأدخنة الكربونية السوداء أثناء احتراق المواد العضوية. ويمتص هذه الأدخنة الإشعاع الشمسي بكفاءة عالية، الأمر الذي يخلّ بتوازن الإشعاع الجوي إلى حد بعيد. ويختلف ناتج الدخان ودرجة سواده باختلاف المادة التي تولده (وقود أحفوري - مواد مبلمرة). وكلما زاد سواد الدخان زادت درجة امتصاصه لضوء الشمس وزاد تأثيره على المناخ.

ويترتب على تجمّع الدخان الأسود على ارتفاع عدة كيلومترات، حدوث تبريد شديد على سطح الأرض لا يعزى فحسب إلى الانخفاض الكبير في إشعاع الشمس لسطح الأرض، بل يرجع أيضا إلى عدم كفاءة احتجاز الإشعاع الأرضي دون الأحمر بواسطة ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، ممّا يتسبب في تسخين طبقات الجو العليا.

التأثيرات الصحية للتعرض والتلوث الإشعاعي:

- تقع الإصابات الإشعاعية بفعل مصدرين رئيسيين: الإشعاعات الغامية والنيترونية المنطلقة وقت الانفجار - الإشعاع، والمواد المشعة المتساقطة منها الإشعاع الغامي وأشعة بيتا وجسيمات ألفا التي يتعرض لها الجسم أو المواد المشعة التي تسقط على الجسم أو يتم ابتلاعها أو استنشاقها.
- في خلال فترة تتراوح بين عدة دقائق وعدة ساعات من التعرض للإشعاع، تظهر أعراض المرض الإشعاعي في صورة أعراض معدية معوية وأخرى عصبية عضلية حادة.

وتشتمل الأعراض المعدية المعوية على فقدان الشهية، والغثيان، وجريان اللعاب، والقيء، والمغص، والإسهال، والجفاف.

أما الأعراض العصبية العضلية فتظهر في صورة التعب والخمول، والعرق، والحمى، والصداع، وانخفاض الضغط.

- تتوقف حدة وسرعة ظهور أعراض المرض الإشعاعي على مستوى الجرعة الإشعاعية الممتصة بالجسم، وعلى معدل سرعة تلقي هذه الجرعة. ويمكن تقسيم حالات التسمم الإشعاعي إلى ثلاث مراحل سريرية :

أ) مرحلة الجرعات التي تزيد عن 20 جراي، ويغلب عليها تداعيات الجهاز العصبي المركزي، ممثلة في الصداع، والنعاس، والخمول، والرعاش العضلي العام، وفقدان التنسيق العضلي، والغيبوبة، والاختلاجات العصبية والصدمات. وتحدث الوفاة في فترة تمتد من بضع ساعات إلى يومين، وليس لهذه الحالة من علاج.

ب) مرحلة الجرعات التي تتراوح بين 5–20 جراي، ويغلب عليها الأعراض المعدية المعوية منها: الغثيان والقيء، والإسهال الدموي مع الجفاف الشديد والحمى. وتحدث الوفاة خلال أسبوع أو اثنين بسبب الالتهاب المعوي واضطرابات سوائل الجسم والتسمم.

ج) مرحلة الجرعات التي تتراوح بين 2–5 جراي، ويغلب عليها الأعراض الدموية منها: حدوث غثيان وقيء لفترة تمهيدية على مدى 24 ساعة بعد التعرض الإشعاعي، يتبعها فترة كمون لمدة أسبوع، يعقبها فتور عام وحمى مع انخفاض شديد في عدد كريات الدم البيضاء. ويتبع ذلك حدوث نزيف دموي من بقع جلدية، ومن اللثة بسبب انخفاض عدد الصفيحات الدموية، يليه فقر في الدم نتيجة لتثبيط النشاط الانقسامي في نخاع العظام. ويمكن أن يشفى المصاب في فترة تتراوح بين بضعة أسابيع وعدة شهور أو يموت بسبب النزيف الدموي وتدهور النشاط المناعي.

كما يؤدي دخول الغبار المشعِ داخل الجسم إلى حالات التلوث الإشعاعي الداخلي، مماّ يؤثر على العديد من الأعضاء الحيوية الحساسة منها الأعضاء المكونة للكريات الدموية، والأمعاء الدقيقة، والغدد التناسلية، والكبد، والكلية، والرئة. وتتسبب المستويات العالية من التلوث الإشعاعي الداخلي في الوفاة، بينما تتسبب المستويات المنخفضة في تأثيرات طويلة الأجل منها تليف الأعضاء والأورام السرطانية.

وتظهر الأنسجة ذات المعدل السريع للانقسام الخلوي حساسية عالية للتأثير الإشعاعي منها : نخاع العظام، والقناة المعوية المعدية، والغدد التناسلية. كما تظهر الأجنة في الأرحام حساسية عالية جدا للتأثير الإشعاعي. ويترتب على تعرض الغدد التناسلية للإشعاعات

المؤينة حدوث عقم تناسلي مؤقت أو طويل الأمد، كما يصاب الطفل بتخلف عقلي شديد إذا ما تعرض للإشعاع وهو جنين في ما بين الأسبوع الثامن والأسبوع الخامس عشر من الحمل.

ويمثل الإضرار بالاستجابات المناعية للجسم أحد التأثيرات الضارة الأخرى للتعرض أو التلوث الإشعاعي، الأمر الذي يتسبب في سرعة الإصابة بالعدوى البكترية والفيروسية.

التأثيرات الأحيائية للإشعاعات الكهرومغناطيسية :

يترتب على امتصاص الطاقة من الموجات الكهرومغناطيسية إلى الجسم الحي انتقالها إلى الأنسجة والخلايا الحية، الأمر الذي يتسبب في ارتفاع مستوى الطاقة في الجزيئات ثنائية القطب Dipoles الموجودة بالأنسجة والخلايا الحية. ويشكل "الماء" الجزيء الأساسي ثنائي القطب بالمادة الأحيائية، ومن ثم يعمل كوسط امتصاص جيد للطاقة الكهرومغناطيسية.

ومن المعلوم أن الأنسجة والخلايا الحية تحتفظ بمستويات من الأحمال الحرارية تنتج عن التفاعلات الأيضية (الاستقلابية) Metabolic بالأعضاء الأحيائية. ويترتب على امتصاص الطاقة الكهرومغناطيسية عبء حراريّ يضاف إلى الحمل الحراري للأنسجة والخلايا الحية. وتمتلك بعض أجناس الكائنات الحية، منها الثدييات والطيور، القدرة على تنظيم درجة حرارتها الداخلية بما تمتلكه من ميكانيكية بيولوجية، تعمل على طرد الحرارة الزائدة وتحقيق الاتزان بين الحرارة المكتسبة والحرارة المفقودة. وتسهم في هذه الميكانيكية عمليات زيادة سرعة التنفس، وزيادة إفراز العرق، وسرعة تدفق الدم بأنسجة الجلد. وفي الحالات التي تزيد فيها الحرارة المكتسبة عن الحرارة المفقودة، ترتفع درجة حرارة النسيج الحي. وإذا ما تجاوزت درجة الحرارة مستوى معيّنا، وظلت مرتفعة لفترة زمنية كافية، فإن النسيج الأحيائي يتعرض للأضرار التي يمكن أن تنتهي بتدمير الأنسجة والخلايا الحية.

وينسب العديد من ظواهر التأثيرات البيولوجية للإشعاعات الكهرومغناطيسية إلى ظاهرة التسخين (ارتفاع درجة الحرارة)، وما يتبعها من أنشطة فسيولوجية تستهدف استعادة المستوى الطبيعي للحمل الحراري بالأنسجة والخلايا الحية.

وقد أشارت نتائج البحوث التي أجريت على حيوانات التجارب، أنّ التعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية بالترددات المنخفضة، يؤثر على التركيب الجزئي لجدار الخلية

الحية، حيث يضعف من معدلات نفاذيته للأيونات ويغير من تركيب محتواه من الدهون الفسفورية والبروتينات، الأمر الذي يؤثر على معدلات الأداء الأحيائي للخلايا.

وأوضحت بعض الدراسات أن التأثيرات البيولوجية للتعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية يمكن إرجاعها إلى عدة عوامل منها : التأثير على مستوى الكالسيوم داخل الخلايا الحية، والتخليق البروتيني، والتغير الجيني، وانقسام الخلايا، والاتصالات الخلوية، ودورة الخلية Cell cycle، والمادة الوراثية.

كما أشارت نتائج البحوث العلمية إلى التأثيرات السمية للإشعاعات الكهرومغناطيسية على المادة الوراثية الخلوية، وما يترتب على ذلك من ارتفاع معدلات الإجهاض وانخفاض وزن الأجنة ومعدلات نموها، وزيادة احتمالات تشوهاتها الخلقية. كما تشير البحوث إلى ارتفاع معدلات إصابة الأطفال بسرطان الدم «الليوكيميا» نتيجة للتعرض للموجات الكهرومغناطيسية.

كما تشير التجارب العلمية إلى تسبب التعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية في اختلالات وظيفية، تنطوي على تغيرات في تدفق مادة الكالسيوم، مماّ يؤثر على معدلات الانقسام الخلوي، وتغير في نفاذية الأغشية الخلوية، ونقص في مستوى كولين ايستيريز بالدم، وتغيرات في أداء الحاجز الدموي المخي، واختلال في وظائف الجهاز المناعي.

وحديثا أشارت بعض الدراسات البيولوجية إلى ظاهرة توليد مجالات مغناطيسية بالخلايا الحية، عند قيامها بوظائفها الحيوية وقيام الخلايا بالاتصال في ما بينها عن طريق هذه المجالات التى تؤثر على حركة الأيونات داخل الخلايا المجاورة، ومنها تنتقل الإشارة كلغة تخاطب خلوية. وإذا ما أخذنا ذلك في الاعتبار، يمكن تفسير تأثير المجال المغناطيسي الخارجي على الخلايا الحية وأسلوب التدخل في النظام الفسيولوجي، وما يترتب على ذلك من اختلالات وظيفية ومرضية.

كما أشارت بعض التجارب إلى تأثير الموجات القصيرة على الجنين البشري والأعضاء التناسلية للأنثى، حيث سجلت زيادة في إفراز الهرمونات، واختلال تدفق الدورة الدموية في المشيمة لدى الحوامل، ممّا يؤدي إلى انخفاض معدلات تدفق الدم إلى الجنين، ويؤثر على معدلات نموه ومراحل تطوّره.

كما أوضحت نتائج بعض التجارب أن التعرض للموجات الكهرومغناطيسية يتسبب في الحد من معدل إفراز هرمون الميلاتونين، وزيادة معدل إفراز بعض الهرمونات خاصة هرمون

استروجين، ممّا يسهم في زيادة معدل ظهور الأورام السرطانية خاصة سرطان الثدي لدى الإناث.

كما أثبتت بعض الدراسات أن تعرض جسم الإنسان على بعد 50 سم من شاشات الحواسيب الشخصية تتسبب في نقص مستوى اسيتايل كولين، وحدوث بعض الاختلالات في الدورة الدموية.

رابعا ـ الضوابط الأخلاقية :

ضوابط التلوث البيئي :

تمثل قضايا التلوث البيئي جانبا من المشكلات الرئيسية التي أسهم تقدم العلم والتكنولوجيا في تعقيداتها، بينما يمثل العلم والتكنولوجيا على طرف النقيض بارقة الأمل في إمكانية التصدي لحلها وعلاج آثارها.

ويمكن تصنيف العناصر الرئيسية للتلوث البيئي على ثلاثة محاور رئيسية: التلوث الأحيائي، وهو التلوث بالكائنات الدقيقة (مثل البكتريا والفطريات) والطفيليات والحشرات، والتلوث الكيميائي، وهو التلوث بالمبيدات الكيميائية والسميات والمخلفات الصناعية، ومخلفات الصرف الصحي، والتلوث الإشعاعي وهو التلوث بالمواد المشعة الناشئة عن تجارب التفجيرات النووية، والحوادث النووية، والمفاعلات النووية، ومعالجة الوقود النووي، والنفايات المشعة، والاستخدامات المختلفة للمصادر والنظائر المشعة في الصناعة والطب والزراعة.

وقد شهد القرن الماضي تحركا كبيرا بالدول الصناعية المتقدمة لمواجهة مشكلات التلوث الغذائي مواجهة علمية، فاستنت القوانين واللوائح المنظمة لصناعة وتداول الأغذية، ومعايير الرقابة عليها، بما يضمن جودتها وسلامتها. وتخلف ركب الدول النامية عن اللحاق بهذا التحرك لمشغوليتها بمشكلاتها الحادة لتوفير القدر الأدنى من الطعام، كمًا وليس بالضرورة كيفا، للكتل البشرية المتزايدة بها. إلا أن هذه النظرة القاصرة قد ترتب عليها أعباء ثقيلة فرضت على كواهل الدول النامية، نتيجة لانتشار الأمراض وتوطنها والتي أسهمت الأغذية المحملة بالميكروبات والسميات في تفاقمها.

ومع تقدم الحضارة الإنسانية، والتطور الهائل الذي حدث في وسائل النقل لربط أنحاء العالم، ومع ازدياد الكثافة السكانية نشطت تجارة استيراد وتصدير الأغذية عبر الدول،

فأصبح العديد من الدول النامية أسواقا مفتوحة لتصدير فائض الأغذية والحاصلات الزراعية من الدول المتقدمة، كما فرضت ظروف ترف حياة الإنسان بالدول المتقدمة استيراد العديد من المنتجات والحاصلات الزراعية غير المتوافرة لديها، وذلك من العديد من الدول النامية.

من هذا المنطلق اقتنعت الدول المتقدمة أنها لن تكون بمنأى عن مشكلات تلوث الأغذية بالدول النامية. ولقد بدأت جهود الدول المتقدمة على وجه الخصوص بالتركيز على إقامة ودعم نظم الحجر الزراعي والصحي على الواردات، بما يضمن سلامة مواطنيها. وقد سايرتها في ذلك العديد من الدول النامية أيضا، إلا أن تفاقم مشكلات تلوث الأغذية وتعدد أشكالها فرض ضرورة وضع معايير للسيطرة عليها في أماكن إنتاجها، بما يضمن سهولة وفاعلية نظم الحجر المفروضة على استيرادها. وباعتبار أن الأغذية والحاصلات الزراعية أصبحت من المقومات الأساسية لاقتصاديات دول العالم، ولما تنطوي عليه بحوث تلوث الأغذية من نتائج تعكس الأخطار المحدقة بالإنسان والحيوان، فإن جودة وسلامة الأغذية ستفرض نفسها بأكثر حدة في معايير التنافس على تسويق الطعام، وستشكل الأغذية الطبيعية الجيدة فرصا أكبر للتنافس مع الأغذية المعاملة بالكيماويات، مماّ يستوجب مبادرة الدول النامية على وجه الخصوص بإعطاء مزيد من الاهتمام بجودة وسلامة أغذيتها. ولقد أولت هيئة الأمم المتحدة ومنظماتها ووكالاتها المتخصّصة، ومنها المنظمة العالمية للأغذية والزراعة وهيئة الصحة العالمية والوكالة الدولية للطاقة الذرية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة اليونسكو وغيرها، مشكلات تلوث الغذاء العالمي أهمية خاصة، استهدفت التركيز على ظروف الدول النامية، لما تنطوي عليه من تعقيدات بالغة سواء بالنسبة إلى ظروفها البيئية أو إلى كثافة سكانها.

واقتناعا من العديد من الدول المتقدمة بأهمية المشاركة في دعم تلك الجهود، بادرت بعض المنظمات الإقليمية للدول الأوروبية والأمريكية منها الاتحاد الأوروبي، وهيئة المعونة الأمريكية، وهيئة سيدا الكندية للتعاون الدولي، وهيئة دانيدا الدانمركية، وهيئة سيدا السويدية، بتقديم المعونات الفنية والمادية لدراسة مشكلات تلوث الأغذية بالدول النامية، وسبل معالجتها وأحكام الرقابة عليها. وشهدت نهاية القرن الماضي تزايد الاهتمام من قبل العديد من الدول النامية بتلك المشكلة، والعمل على وضع الحلول التي تكفل الحد من تفاقمها.

حماية التنوع البيولوجي:

ولمواجهة مشكلة اندثار المصادر الوراثية، وتقلص التنوع البيولوجي المتاح، يجب أولا خلق الوعي الكامل لدى صاحب القرار، ولدى أفراد المجتمع حتى يتم فهم المشكلة وأبعادها للجميع. ولا مجال هنا لسرد السبل التي يمكن اتخاذها لنشر هذا الوعي، فهي معروفة للمختصين.

كما يجب فى الوقت نفسه مكافحة وإزالة جميع الأسباب الأخرى والسابق ذكرها، والتي تسببت ومازالت تتسبّب في ضياع مجموعات كثيرة من الأصناف الوراثية. فإن إصدار التشريعات المناسبة ووضع اللوائح المنظمة والرقابة الصارمة عند تنفيذها هي من الأمور الحيوية الهامة.

ولا يخفى علينا جميعا أنه حتى في حالة تنفيذ كل الضوابط المقترحة، فإن التنوع البيولوجي سوف يظل مهددا بسبب صعوبة مواجهة كل التأثيرات المسببة لظاهرة التآكل الجيني. ولذا يجب جمع هذه الأصول الوراثية المتاحة وحفظها في بنك جينات وطني لحمايتها من الضياع.

إلا أن حماية الأصناف والأنواع لا بدّ أن تتم تحت الظروف الطبيعية بجانب الحفظ في بنوك الجينات. والسبب في ذلك يرجع إلى ضرورة إثراء التنوع البيولوجي تحت ظروف طبيعية نظرا لتزاوج الأصناف في ما بينها، مماّ يؤدي إلى ظهور أنواع لها تراكيب وراثية جديدة.

كما تجب الإشارة هنا إلى أن تطور الأصناف والأنواع مثلا لتتأقلم على ظروف جوية أو بيئية غير مناسبة لا يتم إلاّ خلال فترات زمنية طويلة وتحت الظروف الطبيعية.

وتتم حماية الأصناف تحت الظروف الطبيعية، بإنشاء المحميات الطبيعية. كما يمكن للمزارع نفسه أن يقوم بزراعة الأصناف النباتية عاما بعد عام أو تربية الأصناف الحيوانية القديمة أو المهددة بالانقراض، إلاّ أن هذا يتطلب تشجيعا ودعما يقدم له من الحكومات أو المنظمات، تعويضا له عن قلة العائد الناتج من هذه الأصناف، والتي تتميز غالبا بقلة إنتاجها مقارنة بالأصناف المحسنة والمستخدمة لدى عامة المزارعين.

وقد ناقشت المجموعة الدولية من خلال الأمم المتحدة المشاكل المتعلقة بتهديد التنوع البيولوجي، وكيفية التغلب عليها بوضع استراتيجية عمل وصياغة اتفاقية، تم توقيع معظم

بلاد العالم عليها في ريو دي جينيرو في يونيو 1992 (اتفاقية التنوع البيولوجي). وتلتزم البلاد الموقعة عليها بتنفيذ أنشطة معينة وبعمل إجراءات تؤدي إلى إيقاف اندثار الأصناف والأنواع النباتية والحيوانية، مثل إقامة بنوك جينات لحفظ الموارد الوراثية فيها، وإنشاء محميات طبيعية وغيرها.

وقد تمّت صياغة تعهد دولي بشأن الموارد الوراثية النباتية من خلال هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية، كما وقعت معظم بلاد العالم على هذه الاتفاقية والتي تنظم الأنشطة الخاصة بجمع الموارد الوراثية وتوصيفها وتقييمها والاستفادة منها وحفظها، وتشجيع تبادلها بين الدول والأفراد. ويجري في الوقت الحالي تنظيم جلسات الغرض منها تعديل هذه الاتفاقية لتنظم عملية تقسيم المنافع الناتجة عن تبادل المواد الوراثية بأسلوب عادل، ومناقشة سبل تعويض المزارعين لدورهم في حفظ الأصناف والأنواع القديمة من الضياع.

التلوث الإشعاعي:

تتعرض مكونات البيئة على المستوى العالمي لتهديدات متزايدة من التلوث بالنظائر المشعة من جراء إجراء تجارب التفجيرات النووية وحوادث المنشآت النووية والآثار المترتبة على استخدام المفاعلات النووية في تسيير البواخر المائية والتوسع في تجارب إطلاق الصورايخ النووية، وتشغيل المعامل الحارة لفصل العناصر الانشطارية والتوسع في استخدام النظائر والمصادر الإشعاعية للتطبيقات الصناعية والزراعية والطبية إلى جانب تفاقم مشكلات التخلص من النفايات الذرية.

ويترتب على تلك الأخطار احتمالات متزايدة للتلوث الإشعاعي لمكونات البيئة من تربة ومياه وهواء وكائنات حية تسهم مجتمعة في تزايد مشكلة احتمالات التلوث الإشعاعي للأغذية. و تتسرب شحنات المواد الغذائية التي تحمل مستويات غير مسموح بها من العناصر الانشطارية والانتقالية إلى العديد من شعوب العالم، وخاصة العالم الثالث، حيث لا توجد الضوابط والقوانين التي تلزم بالكشف الإشعاعي عن تلك الأغذية، وتواجه تلك الشعوب أخطارا مدمرة على مدى مستقبلها القريب، لمواجهة التزايد في معدلات الإصابات السرطانية وأمراض التعرض الإشعاعي الداخلي.

إن احتمالات التلوث الإشعاعي للأغذية لا يمكن تجاهلها في الشحنات الهائلة من الأسماك المجمدة والمعلبات والتي تصدرها دول عديدة تمارس الصيد على نطاق واسع في

أعالي البحار التي تتعرض لتأثيرات تجارب التفجيرات النووية التي تجريها الدول التي تمتلك الأسلحة النووية.

وتختلف حدة التأثيرات البيولوجية للتعرض أو التلوث الإشعاعي. فبينما يمكن لجرعات الإشعاع المنخفضة أن تبدأ سلسلة من التغيرات تؤدي بعد سنوات عديدة إلى ظهور الأورام السرطانية المختلفة لدى المتعرضين للتلوث الإشعاعي، أو الأضرار الوراثية في أجيالهم المتعاقبة، فإن الجرعات العالية يمكنها قتل الخلية الحية أو الإضرار بوظائف وتركيب الأنسجة وأعضاء الجسم الحساسة، أو التسبب في الوفاة السريعة لضحايا التعرض والتلوث الإشعاعي. وبينما تظهر الأضرار البيولوجية التي تحدثها جرعات الإشعاع العالية في خلال ساعات أو أيام معدودة، فإن الأورام السرطانية يستغرق ظهورها في العادة أكثر من عشر سنوات، كما أن التشوهات والأمراض الوراثية التي تنشأ نتيجة للإضرار بالمادة الوراثية للخلية الحية، تظهر في الأنجال أو الأحفاد أو حتى في أجيال أخرى متعاقبة.

وتظهر التأثيرات الحادة للتعرض والتلوث الإشعاعي في صورة اختلالات وظيفية بأعضاء الجسم المختلفة، وتغيرات تركيبية في الأنسجة والخلايا الحية، بدءا بأكثر الأعضاء والأنسجة حساسية للإشعاع، وهي التي تتميز بانقساماتها الخلوية النشطة وبمعدلاتها العالية للتمثيل البيولوجي، إضافة إلى بعض المعايير الأخرى التي منها العمر والجنس، والكفاءة الصحية، والمستوى الغذائي. ويمكن ترتيب الأعضاء الرئيسية بجسم الإنسان ترتيبا تنازليا حسب مستوى الحساسية للتعرض والتلوث الإشعاعي بدءا بالأعضاء المكونة لكريات الدم مثل نخاع العظام، والغدد الليمفاوية، والطحال، تليها الخلايا المخاطية المبطنة للأمعاء الدقيقة، وخلايا الغدد الهضمية، ثم خلايا أمهات الأمشاج التناسلية في الخصية أو المبيض، ثم الكبد، والكلية، والرئة، والجهاز العصبي، والجهاز العضلي.

وفي الوقت الذي يكون فيه من السهل عادة تمييز التأثيرات الأولية الحادة للجرعات الإشعاعية العالية، فإنه يكون من الصعوبة البالغة التنبؤ بالتأثيرات البيولوجية المتأخرة للجرعات الإشعاعية المنخفضة بسبب طول الزمن الذي تستغرقه للظهور، فضلا على عدم إمكانية قصر أسبابها على ملابسات التعرض أو التلوث الإشعاعي، إذ أن ظهور الأورام السرطانية والأضرار الوراثية الخلوية يمكن إرجاعه أيضا إلى العديد من المؤثرات الصحية والبيئية الأخرى.

وعلى الرغم من أن الحقائق العلمية المعروفة حتى الآن تشير إلى ضرورة أن تصل الجرعات الإشعاعية الممتصّة إلى مستوى معين حتى تحدث الأضرار البيولوجية الحادة، فإنّها تؤكد في نفس الوقت أن ذلك ليس ضروريا لاستحداث الأورام السرطانية والأضرار الوراثية الخلوية، إذ أن أقل الجرعات الإشعاعية يمكن أن تكون كافية لاستحداث مثل تلك الأضرار المتأخرة.

ويمكن القول إن الإنسان قد وهبه الله تعالى آلية عالية للتعويض البيولوجي للأضرار التي تلحق بخلاياه وأنسجته الحية، وهي التي تتولّى بدرجات تتفاوت بين الآدميين، مهمة إصلاح الأضرار البيولوجية. ومن ثم فإن تعرض شخص ما لجرعة إشعاعية لا يعني بالضرورة أن قدره يحتم إصابته بالأورام السرطانية أو الأضرار الوراثية بالمقارنة بحالته اذا لم يكن قد تعرض لمثل تلك الجرعات الإشعاعية من قبل.

الضغوط البيئية التي تسهم في الإضرار بالمادة الوراثية وتثبيط معدلات الإصلاح البيولوجي :

تحت الظروف البيئية السائدة بالعديد من الدول النامية، من المتوقع أن تسهم الكثير من العوامل في زيادة معدلات الضرر بالمادة الوراثية في كل من الخلايا الجسدية والخلايا الجرثومية.

وتتضمن هذه العوامل :

- ارتفاع حدة الطاقة الشمسية والتي تتسبب في زيادة العبء الحراري.
- ارتفاع مستوى الإشعاع القاعدي والذي ينشأ عن الأشعة الكونية والإشعاع المنبعث من الخامات المشعة في بعض المواقع الصحراوية.
- التوسّع في استخدام الملوثات الكيميائية في صورة مبيدات ومخصبات كيميائية، والاستخدام غير المنضبط للعقاقير والمضادات الحيوية وأنواع الأدوية الأخرى فضلا عن قصور التحكم في المخلفات الصناعية ومياه الصرف الصحي والزراعي.
- المعدلات العالية للعدوى الفيروسية والبكتيرية والإصابة بالطفيليات بسبب الظروف البيئية السيئة وقصور الرعاية الصحية.
- انخفاض الاستجابة المناعية وقصور العمليات الوقائية.

ومن ناحية أخرى، فإنه من المتوقع أن تسهم العديد من العوامل السائدة بالدول النامية في تأخير معدلات العمليات البيولوجية التي تستهدف إصلاح الضرر بالمادة الوراثية بكل من الخلايا الجسدية والخلايا الجرثومية، ومن بين هذه العوامل :

- سوء التغذية بالبروتينات الأمر الذي نتج عنه خلل بغالبية الأنشطة الحية بالجسم.
- الزيادة في معدلات عمليات الهدم بالجسم الحي بفعل العدوى الفيروسية والبكتيرية والإصابة بالطفيليات.

ويترتب على الإضرار بالمادة الوراثية مخاطر احتمالية على الصحة العامة وعلى الأجيال المتتابعة، ومن ثم فإنّه بالنسبة إلى المجتمعات الإنسانية التي تعاني من أضرار المؤثرات البيئية على المادة الوراثية، يجدر أن يؤخذ في الاعتبار انخفاض معدلات احتمالها لأيّ مخاطر يمكن أن تفرض عليها عبر التعرض لمستويات إضافية من الإشعاعات المؤيّنة وغير المؤيّنة.

ومع قرب التعرف على كافة مكونات المادة الوراثية البشرية من خلال الخريطة الجينية للمجين البشري، فإنه من المتوقع أن يشهد المستقبل القريب طفرة هائلة في تعمق المعرفة العلمية لدقائق تأثير الإشعاعات المؤيّنة وغير المؤيّنة على مكونات الخلية الحية، والتأثير المؤازر لبعض العوامل البيولوجية والبيئية، منها الإصابة بالبكتيريا والفيروسات والطفيليات، وسوء التغذية بالبروتينات، والملوّثات البيئية والسموم، والكيماويات الدوائية.

ومن واقع الالتزام الأخلاقي باحترام حقوق الإنسان، فإنه من المتوقع أن يبادر المجتمع العلمي بتحديث المعايير والضوابط التي تكفل خفض معدلات الانبعاث الإشعاعي من مصادره المختلفة، إلى جانب الحد من مصادر التعرض للمؤثرات المؤازرة الأخرى، وأخذ معدلات التعرض لها في الاعتبار عند تحديد الجرعة الآمنة للتعرض الإشعاعي خاصة للسيدات في المراحل المبكرة للحمل والأطفال الرضع وصغار السن.

كما يجدر الاهتمام برفع مستوى الوعي الجماهيري بالتأثيرات الضارة للتعرض للمجالات الكهربائية والمغناطيسية والإشعاعية، والضوابط الأخلاقية التي تنظم الرقابة على مصادرها ومعدلات التعرض للإشعاعات المنبعثة منها.

وعلى الرغم مما ينطوي عليه ذلك من تحديات تواجه انطلاقة التقنيات الحديثة، فإن توكيد عناصر الأمان لهذه التقنيات ووعي الجماهير بالاستخدام المرشد لها لهو خير ضمان لاستمراريتها وازدهارها.

ومن المتوقع أن يشهد المستقبل القريب تطورا في التشريعات التي تستهدف مزيدا من احترام حقوق الانسان وحماية مجينه البشري وقدراته الوراثية.

الرقابة على الملوثات الإشعاعية بالأغذية :

ينشأ التلوث الإشعاعي للأغذية من تسرب النويدات المشعة إلى الأغذية الطازجة والمصنعة، وذلك عبر السلسلة الغذائية (عن طريق التربة أو الماء أو الهواء أو الأمطار أو المخصبات الزراعية أو غذاء الحيوان والإنسان).

وتستخدم لقياس النشاط الإشعاعي للمادة المشعة وحدة البيكيريل، وهي مقدار المادة المشعة التي يحدث بها تفكك واحد في الثانية الزمنية، بينما تبلغ وحدة الميكروكيوري 37 ألف تفككا في الثانية الزمنية.

كما تستخدم وحدة السيفرت لقياس الجرعة الإشعاعية المكافئة وتمثل حاصل ضرب الجرعة الإشعاعية الممتصة (بالجراي ويساوي RBE راد) ومقدار التأثر البيولوجي النسبي (RBE) لذلك النوع من الإشعاع. وتبلغ وحدة السيفرت مائة مرة قدر وحدة الريم.

ومن أهم النويدات المشعة ذات الأضرار البيولوجية مشعات ألفا (مثل الاكتينيات والبلوتونيوم – 239) ومشعات بيتا (مثل الاسترانشيوم 90) ومشعات غاما (مثل اليود – 131 والسيزيوم 134 ، 137).

وتقدر الجرعة لكل معامل وحدة إدخال للنويدات المشعة المؤثرة بوحدة السيفرت/ بيكريل وتبلغ بالنسبة إلى البالغين :

- بالنسبة إلى مشعّات ألفا (الأكيتنيدات والبلوتونيوم – 239 و غيرها 10–6 سيفرت/ بيكيريل).
- بالنسبة إلى مشعّات بيتا (الاسترانشيوم – 90 وغيره 10–7 سيفرت/بيكيريل).
- بالنسبة إلى مشعّات غاما (السيزيوم 134 + 137) (اليود –131 وغيرها 10–8 سيفرت/ بيكيريل).

وتعرف المستويات التي يمكن قبولها لتركيزات المواد المشعّة في الأغذية بالمستويات التي تضعها السلطة المختصة للمستوى الإشعاعي الكلي أو النوعي لبعض النويدات في

أنواع الأغذية المختلفة التي يتم إجازتها للاستهلاك الآدمي والحيواني. ويراعى في تقديراتها أن يكون التعرض بأقل مستوى ممكن (قاعدة ALARA) من أجل تحقيق غرض نافع.

كما يراعى في تحديد تلك المستويات العديد من الظروف الغذائية والصحية والاقتصادية والاجتماعية، وخاصة العادات الغذائية المحلية، والمتوسط السنوي لاستهلاك الطعام، والأمراض المتوطنة التي تؤثر على كفاءة مقاومة الجسم للتأثير الإشعاعي (منها الإصابة بالطفيليات وسوء التغذية بالبروتينات)، والمعايير التي أقرتها المنظمات الدولية للتعرض والتلوث الإشعاعي، وتوازن المستويات بين الدول المستوردة والدول المصدرة للأغذية عبر التجارة الدولية، والتقبل الجماهيري، وظروف الطوارئ النووية.

ومن ثم كان من المتوقع أن تتباين المستويات المقبولة لتركيزات المواد المشعة في الأغذية بين دولة وأخرى، وبين عنصر إشعاعي وآخر، وبين أنواع الأغذية المختلفة.

وإذا ما أخذنا في الاعتبار أن الحد المقرر دوليا للتعرض الإشعاعي المهني للعاملين بالحقول النووية والإشعاعية يصل إلى 20 مللي سيفرت في العام الكامل، ويضمن هذا الحد عدم معاناة أيّ من المتعرضين تحت هذا الحد لأية اختلالات أو أمراض جسدية سواء على المستوى الوظيفي أو المستوى التركيبي للجسم الكلي أو الأعضاء أو الأنسجة أو الخلايا أو مكونات الخلية، فقد اتفق على المستوى الدولي أنه على الرغم من أن حد التعرض الإشعاعي المقبول للجماهير مجتمعة، يحدد في الأحوال العادية بالمستوى الإشعاعي القاعدي، إلا أنه يحدد في أحوال الطوارئ النووية بأقل مستوى ممكن، وبما لا يتجاوز $1/10$ من حد التعرض الإشعاعي المهني.

وباحتساب متوسط الاستهلاك السنوي للفرد من الغذاء في حدود 500 كغ، وبافتراض أن جميع مكونات الغذاء ملوثة بنفس النسبة من النويدات المشعة، وباحتساب متوسط عمر الفرد بما يوازي 70 عاما، أمكن تحديد مستوى الحد الأقصى المقبول لتركيزات المواد المشعة بالأغذية (بيكيريل لكل كيلو غرام). ومن ثم تحدد مستويات الحد الأقصى المقبول لتركيبات المواد المشعة المختلفة بالغذاء للبالغين على النحو التالي :

– بالنسبة إلى مشعات ألفا (الاكتبنيدات و البلو تونيوم – 239 وغيرها) = 10 بيكيريل/ كيلو غرام

- بالنسبة إلى مشعات بيتا (الاسترانشيوم – 90 و غيره) = 100 بيكيريل/كيلو غرام

- بالنسبة إلى مشعات غاما (السيزيوم 134 + 137)، (اليود 131 وغيرها) = 1000 بيكيريل/كيلو غرام.

وتعني تلك المستويات أن الجرعة السنوية الكلية التي يتعرض لها الإنسان البالغ، إذا كانت كافة مكونات غذائه اليومي وعلى مدار العام الكامل تحتوي على تركيزات لمشعات غاما تصل إلى 1000 بيكيريل (0.027 من الميكروكيوري) بكل كيلو غرام غذاء، في حدود 5 مللي سيفيرت.

ولقد اجتهدت بعض المحافل العلمية لخفض الحد الأقصى لتركيزات المواد المشعة في الألبان وأغذية الأطفال الرضع. كما احتسبت الحدود القصوى للمستويات الإشعاعية بمنتجات الأغذية المجففة والمركزات على أساس مضاعفتها بنفس نسبة تخفيضها أو إعادة تركيبها قبل تناولها.

وقد حددت نسب مختلفة لتخفيف أو إعادة تركيب منتجات الأغذية المجففة والمركزات مثل 10 مرات لمسحوق الألبان المجففة، كما تتجه بعض الدول إلى تصنيف الأغذية إلى ثلاث مجموعات حسب معدلات استهلاكها: الكبير والمتوسط والمحدود. وتستهدف تلك الدول خفض الحد الأقصى لتركيزات المواد المشعة في الأغذية شائعة الاستهلاك مع تصاعدها في الأغذية ذات الاستهلاك المتوسط والمحدود.

أمان نقل المواد المشعة :

اجتهدت المحافل الدولية لوضع التنظيمات التي تكفل أمان نقل المواد المشعة. وتهدف تلك التنظيمات لوضع معايير إصدار شهادة تحليل الأمان للحاويات ومواصفة العبوات وطريقة التعبئة. كما تتضمن وضع الضوابط على مستوى الجرعات الإشعاعية على السطوح الخارجية للحاويات، وعلى مسافات متباعدة منها والحجم الأقصى لكل حاوية وبعد المسافات التي تفصل بين مواقع شحنها وعدد الحاويات في كل شحنة مع التمييز بين أنواع الطرود الحاوية للمواد المشعة أو المصادر الإشعاعية حسب مستوى إشعاعيتها (أ، ب، ج)، ومدى خطورتها على الإنسان وبيئته. كما تضع الضوابط على ارتياد الأفراد لمواقع التخزين، وبعد المسافات المسموح بها، والفترة الزمنية التي يصرح ببقاء الأفراد فيها.

كما تحدد التنظيمات بيانات شهادات الشحن والتحميل والتخزين والتفريغ ومتطلبات الأمان، ومنها لافتات التحذير والإرشاد والكشف عن احتمالات التلوث الإشعاعي لأسطح الحاويات، ومستوى درجة حرارة المادة المشعة أثناء التحميل والتخزين.

معالجة النفايات المشعة والتحفظ الآمن عليها :

يجري تصنيف النفايات المشعة المتخلفة عن التكنولوجيات النووية حسب حالتها الجزئية (الصلبة – السائلة – الغازية)، وتقسم كل من تلك النفايات حسب مستوى نشاطها الإشعاعي (المنخفض – المتوسط – العالي).

وتشكل النفايات المشعة المتخلفة عن الاستخدامات السلمية للطاقة النووية في المجالات الصناعية والطبية والزراعية مستويات إشعاعية منخفضة، تقرب في العديد من الحالات من مستوى الإشعاعات الطبيعية، وتشكل النفايات المشعة المتخلفة عن تشغيل المفاعلات النووية، وتحضير النظائر والمصادر الإشعاعية وأعمال الصيانة الدورية بها، وأعمال التنقيب والاستغلال للخامات النووية مستويات إشعاعية متوسطة، كما تشكل النفايات المشعة المتخلفة عن احتراق الوقود النووي، ومعالجة الوقود النووي المحترق مستويات إشعاعية عالية.

وتختلف طرق معالجة النفايات المشعة وأساليب التحفظ عليها حسب نوع وطبيعة أيّ من تلك النفايات. وقد يكون كافيا التحفظ على النفايات ذات الإشعاعية المنخفضة والمحتوية على نظائر مشعة ذات عمر النصف القصير والتي لا تشكل خطورة بيولوجية ملموسة في أحواض خاصة من الصلب غير قابل للصدأ لفترة زمنية، تضمن هبوط مستوى إشعاعيّتها إلى المستوى الطبيعي قبل التخلص منها. أما بالنسبة إلى النفايات ذات الإشعاعية المتوسطة أو التي تحتوي على نظائر مشعة ذات الأعمار النصفية الطويلة أو التي لها أخطار بيولوجية محققة، فيجري تركيزها ثم خلطها مع الخرسانة أو البيتومين بنسب معينة، ويجري حفظها في براميل من الصلب أو في كتل خرسانية، ويتم تخزينها في مواقع خاصة. أما بالنسبة إلى النفايات ذات الإشعاعية العالية والتي تنتسب إليها مخلفات معالجة الوقود النووي المحترق، فإنها تحتوي على نظائر مشعة شديدة الخطورة ويتميز العديد منها بطول عمر النصف. ويجري تخزين الوقود النووي المحترق بآبار مائية عميقة بمواصفات خاصة، وذلك لمدة عدة سنوات بهدف انخفاض حرارته ومستوى إشعاعيّته، ثم ينقل إلى معامل إعادة معالجة الوقود

المحترق، حيث يتم معالجته كيميائيا لاستخلاص البلوتونيوم واليورانيوم، ثم تجري معالجة النفايات المشعة الباقية، وذلك بخلطها بالبيتومين ثم تغليفها آليا بالخرسانة (الولايات المتحدة الأمريكية واليابان) أو تخلط مع السيليكا وتصهر لتحويلها إلى مادة تشبه الزجاج ثم تغلف (فرنسا). ويتم التحفظ على النفايات بعد إتمام معالجتها في مدافن بمواصفات خاصة مقامة في باطن الأرض أو في قاع المحيطات.

حساب المخاطر في تعرض الإنسان للإشعاعات :

تختلف حدة التأثيرات البيولوجية والصحية للمجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية، والجرعات الإشعاعية بحسب معدلات تردد الإشعاعات وشدتها وزمن التعرض له، ومدى الحساسية البيولوجية للتأثير الإشعاعي بالفرد أو العضو أو النسيج أو الخلية الحية. وتزداد حدة التأثير الإشعاعي مع زيادة مستوى الجرعة الإشعاعية الممتصة داخل أعضاء الجسم المختلفة ومع تصاعد الجرعات التراكمية وبفعل التأثير المؤازر لبعض المؤثرات البيئية.

ومن ثم وضعت الضوابط التي تكفل منع أي تعرض إشعاعي يترتب عليه إضرار قطعيّ بأنسجة وخلايا الجسم الحي، وقصر التعرض على المستوى الآمن الذي يمثل أدنى مستوى يمكن الوصول إليه، لتحقيق الهدف من هذا التعرض مهنيا كان أو تقنيا أو خدميا أو طبيا. إلا أنه يجدر الأخذ في الاعتبار أن المستويات المتفق عليها دوليا للتعرض الآمن للإشعاعات، لا تضمن عدم استحداث الأضرار الاحتمالية جسدية كانت أم وراثية والتي قد تنشأ بعد فترات زمنية طويلة نسبيا سواء في الأفراد الذين تعرضوا لهذه المستويات أو في أجيالهم المتعاقبة.

وتنشأ الأضرار القطعية للجرعات الإشعاعية العالية والمتوسطة في خلال دقائق إلى أسابيع معدودة. وتتسبب في الاختلال الوظيفي والتركيبي لبعض خلايا الجسم الحي والتي قد تنتهي في حالات الجرعات الإشعاعية العالية إلى موت الخلية الحية.

أما التعرض لجرعات إشعاعية منخفضة، والتي قد لا تتسبب في أمراض جسدية سريعة، فإنّها تحفز سلسلة من التغيرات على المستوى تحت الخلوي، تؤدي إلى الإضرار بالمادة الوراثية بالخلية الجسدية، مما قد يترتب عليه استحداث الأورام السرطانية التي قد يستغرق ظهورها العديد من السنوات. أما الإضرار بالمادة الوراثية بالخلية التناسلية، فيتسبب في تشوهات خلقية وأمراض وراثية تظهر في الأجيال المتعاقبة للأبناء أو الأمهات ضحايا

التعرض الإشعاعي. وتعرف الأضرار الجسدية أو الوراثية متأخرة الظهور بالأضرار الاحتمالية للتعرض الإشعاعي.

وإذا كان من اللازم أن تصل الجرعات الإشعاعية الممتصة إلى مستوى محدد حتى يمكنها أن تحدث الأضرار القطعية الحادة، إلا أن بلوغ هذا المستوى ليس ضروريا لاستحداث أيّ من الأضرار الاحتمالية، جسدية كانت أم وراثية، حيث أنه يمكن لأقل مستوى من الجرعات الإشعاعية إحداث الأضرار البيولوجية المتأخرة.

إلا أنه يجدر الأخذ في الاعتبار عدم وجود التجانس بين الأفراد في مستوى الاستجابة البيولوجبة للتعرض الإشعاعي، إذ قد يتأثر بها فرد دون الفرد الآخر أو عضو حيّ دون عضو آخر. ويرجع ذلك إلى العديد من الأسباب البيولوجية والبيئية منها : اختلاف معدلات ميكانيكة الجسم الحيّ في إصلاح الأضرار التي تلحق بالأنسجة والخلايا الحية، واختلاف العمر والجنس، ومستوى التعرض لبعض العوامل البيئية التي تلحق الضرر بالمادة الوراثية الخلوية، منها الملوثات الكيميائية، والعدوى بالميكروبات والطفيليات، وسوء التغذية بالبروتينات، وارتفاع درجة حرارة الجسم.

وقياسا على ذلك، فإنّ تعرض شخص ما لجرعة إشعاعية لا يعني على وجه اليقين أن قدره يحتم إصابته بالأورام السرطانية أو تعرض ذريته للأضرار الوراثية، إلا أنه يكون في الغالب معرضا بدرجة أكبر لمواجهة تلك الأضرار إذا ما قورن بعدم تعرّضه لمثل تلك الجرعة الإشعاعية. ويزداد معدل احتمالات مثل تلك الأضرار مع تصاعد مستوى الجرعة التي تعرض لها.

وعلى الرغم من الدراسات المستفيضة التي تجري على مستوى العالم حول المخاطر الصحية التي يواجهها البشر بفعل التعرض الإشعاعي، فإنّ النتائج التي تم التوصل إليها حتى الآن في مجال التأثيرات الجسدية المتأخرة للتعرض للمستويات المنخفضة من الإشعاع، مازالت تواجه صعوبات بالغة تعترض سبيل دقة التنبؤ بأخطارها. وتزداد تلك الصعوبات كلما انخفض مستوى الجرعة الإشعاعية الممتصة.

وإذا ما كان هذا هو الحال بالنسبة إلى دقة قياس احتمالات ظهور الأورام السرطانية، فإنّ دراسة التأثيرات الوراثية للتعرض لمستويات منخفضة من الإشعاع تواجه صعوبات أكثر تعقيدا، وذلك بسبب ندرة المعلومات الدقيقة عن الأضرار الوراثية للتعرض الإشعاعي

المنخفض، ولطول الفترة الزمنية التي تنقضي قبل ظهورها عبر أجيال متعاقبة وصعوبة التمييز بين التأثيرات الوراثية التي يحدثها التعرض الإشعاعي، وتلك التي تنشأ عن وسائل أخرى منها الملوثات البيئية والكيميائية.

وعلى الرغم من الثروة الضخمة للمعلومات التي توفرت من نتائج بحوث البيولوجيا الإشعاعية على حيوانات التجارب، والتي عاونت بكل تأكيد في إلقاء مزيد من الضوء حول دور التعرض الإشعاعي في استحداث الأورام السرطانية والأمراض الوراثية، فإنّ هذه البحوث لا يمكن أن تفسر بالضرورة ماذا يمكن أن يحدث حقيقة في الجنس البشري.

حدود التعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية الممكن السماح بها في حالات الضرورة :

حدود التعرض المسموحة Permissible Exposure Limits (PELs)

تعتمد حدود التعرض للأشعة الكهرومغناطيسية الممكن السماح بها على تعرض الجسم الكلي لمعدل امتصاص نوعي (Specific Absorption Rate SAR) لفترة زمنية قدرها 6 دقائق. وتشير نتائج الدراسات التي تم الحصول عليها حتى الآن أنه يمكن للإنسان أن يتعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية وبصورة متكررة حتى هذا المستوى دون حدوث تأثيرات صحية ضارة. ويعبر عن هذا الحد بمتوسط كثافة القدرة بالمللي وات/سم 2. ويؤخذ في الاعتبار أن متوسط قدرة الجهاز الذي تصدر منه الإشعاعات تحتسب بالحد الأعلى للقدرة منقوصا منه عامل Transmitter Modulation وحركة الهوائي، ويتم الحساب على أساس القدرة القصوى.

وفي مجال حساب حدود التعرض الممكن السماح به في حالات الضرورة، يجب التمييز بين معايير التعرض الشخصي Personnel Exposure ومعدلات الانبعاث من أداء المعدة مصدر الإشعاعات. وتعني معايير التعرض الشخصي المستوى الأقصى الآمن لكثافة القدرة Power Density وزمن التعرض ومساحته (الجسم الكلي أو أجزاء منه). أما معدلات الانبعاث من أداء المعدة، فتشير إلى الحد الأقصى للانبعاث على مسافات متفاوتة من المعدة، والتي يجب أن تؤكد أن مستوى هذا الانبعاث يتسبب في تعرض شخصي لمستويات من الإشعاعات الكهرومغناطيسية، تقل كثيرا عن الحد الأقصى الممكن السماح به لهذا التعرض.

وقد حددت اللجان الدولية الحد الأقصى للتعرض للإشعاع الكهرومغناطيسي في أماكن لعب الأطفال، ومواقع تواجدهم بالمدارس والنوادي وغيرها بما لا يزيد عن 2 مللي جاوس.

وقد أوضحت الدراسات الميدانية أن الأطفال المقتربين من مصادر الإشعاع الكهرومغناطيسي بأعلى من 3 مللي جاوس معرّضون بواقع 3.8 ضعفا للإصابة بسرطان الدم «اللوكيميا».

ضوابط الأمان النووي

المواثيق الدولية لمنع انتشار الأسلحة النووية :

واجهت البشرية أخطارا متصاعدة للقوى التدميرية التي استخدمت في الحروب، تمثلت في كميات متزايدة من المتفجرات الكيميائية، بلغت أطنانا من ثالث نيتريت التولوين (ت. ن. ت) قفزت إلى ما يكافئ آلاف الأطنان (كيلو طن) من تلك المادة المتفجرة في القنابل الذرية، و إلى ما يكافئ ملايين الأطنان (ميغا طن) في القنابل الهيدروجينية. ومما يثير الرعب أن تزداد الأسلحة النووية تكدسا في مواقع مختلفة من عالمنا المعاصر، تجاوزت قوتها التدميرية ما يزيد على مكافئ وزن ألف ميغا طن من المتفجرات الكيميائية التي تنطوي على قوة تفجيرية، تفوق بما يزيد على خمسة آلاف ضعف قوة جميع المواد المتفجرة التي استخدمت خلال الحرب العالمية الثانية. ولا تقتصر القوة التدميرية للأسلحة النووية على نشر الهلاك بفعل العواصف والحرائق العارمة، بل تتجاوزها بإطلاق الإشعاعات المؤينة القاتلة، والتي لا ينحصر تأثيرها المدمر على الإنسان في حاضره ومستقبله على مواقع التفجير والأماكن المتاخمة فحسب، بل تتعداه إلى مسافات بعيدة عن مواقع الانفجار. ويشكل التساقط الذري من السحب المشعة الناتجة عن التفجير عقبة كأداء تعترض سبيل عمليات الإنقاذ والإسعاف السريع للمصابين على قيد الحياة، كما تتسبب حالات التلوث والتعرض للمواد المشعة والإشعاعات المؤينة في أضرار بيولوجية مدمرة، تظهر آثارها بعد سنوات عديدة من الانفجار، وقد تحمل آثارها الضارة الأمشاج الجنسية، لتظهر على أجساد الأجيال القادمة بعد زمن طويل من انتهاء العمليات الحربية.

ولا تقتصر الآثار المدمرة للتفجيرات النووية على الإضرار بالكائنات الحية، بل تتعداه إلى إحداث تغيرات جوية وأرضية تعصف بالاقتصاد القومي، وتتعدى آثارها حدود مواقع التفجير.

على الرغم من صعوبة التكهن بكافة الآثار المباشرة وغير المباشرة للحروب النووية، ونظرا إلى أنّ العالم لم يسبق له أن خاض تجربة حرب نووية على نطاق واسع، فإنّه يمكن على أساس المعرفة المستخلصة من التفجيرات النووية على هيروشيما ونكازاكي، ومن تجارب الأسلحة النووية والإشعاعية، ومن نتائج بحوث فيزياء وبيولوجيا وكيمياء التأثيرات الإشعاعية، ومن الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والحرائق والسيول والانفجارات البركانية، أن نتكهّن بقدر معقول من الدقة بالتصوّر العام لعواقب التفجيرات النووية على الإنسان وبيئته على المستوى العالمي.

ولقد حقق علماء البيولوجيا الإشعاعية من خلال نتائج بحوثهم المتصلة نصرا كبيرا للتعريف بالآثار المباشرة وغير المباشرة، والأضرار الجسدية والوراثية للإشعاعات المؤيّنة، وعكف باقي العلماء من الفيزيائيين والكيميائيين والفلكيين والجيولوجيين والمهندسين والزراعيين والأطباء والاقتصاديين على تقييم ما يمكن أن يلحق بالحياة على الأرض من دمار بفعل انتشار الأسلحة النووية، مماّ حدا بالمؤسّسات العسكرية والسياسية إلى الاقتناع بخطورة التفجيرات النووية. كما اهتمت هيئة الأمم المتحدة ووكالاتها المتخصصة، ومنها الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة الأغذية والزراعة، وهيئة الصحة العالمية، ومنظمة اليونسكو، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، بقضايا حماية الإنسان وبيئته من الآثار المدمّرة للتفجيرات النووية. كما اهتمت العديد من المنظّمات الإقليمية بكافة قارات العالم بتلك القضايا، ورسم السياسة اللازمة لمنع انتشار الأسلحة النووية.

وعلى الرغم من الاقتناع الكامل للمؤسسات السياسية والعسكرية بالخطورة البالغة التي تكمن وراء استخدام الأسلحة النووية، فإنّ بعض الدول تبنّت سياسة امتلاك السلاح النووي لتحقيق سياسة الردع باليقين أو الردع بالشك، وانقسمت تلك الدول إلى مجموعتين: الأولى سعت لامتلاك السلاح النووي والقيام بتجارب التفجيرات النووية غير عابئة برد فعل دول العالم الأخرى، وما قد توقع عليها من عقوبات اقتصادية أو تقنية، والثانية سعت لامتلاك التكنولوجيا اللازمة لتصنيع الأسلحة النووية وتجربتها عندما تتطلب الحاجة ذلك.

وبينما تتبوأ مقاعد نادي السلاح النووي عددا محدودا من الدول وهي: الولايات المتحدة الأمريكية(1945)، والاتحاد السوفييتي(1949)، والمملكة المتحدة (1952)، وفرنسا (1960)، والصين الشعبية (1964)، والهند (1974)، والباكستان (1999)، فإنّ العديد من أنشطة

السعي لامتلاك تكنولوجيا تصنيع الأسلحة النووية، مازالت بعيدة عن متناول الحصر الدقيق أمام أعين المجتمع الدولي.

واقتناعا من المجتمع الدولي بأهمية وضع الضوابط التي تكفل منع انتشار الأسلحة النووية، تبنت الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بالتعاون مع الدول الأعضاء، صياغة المعاهدة الدولية لمنع انتشار الأسلحة النووية، والتي طرحت للانضمام الاختياري للدول الأعضاء، واتفق على حجب نقل التكنولوجيات النووية المتقدمة للدول غير الموقعة على تلك الاتفاقية الدولية. وتنفيذا لأحكام المعاهدة الدولية تمّت صياغة الاتفاقية الدولية للضمانات والتفتيش على المنشآت النووية بالدول المنضمة إلى تلك المعاهدة الدولية.

ولقد بادرت العديد من دول العالم للانضمام إلى المعاهدة الدولية وتوقيع اتفاقية الضمانات والتفتيش على منشآتها النووية، إلا أن بعض الدول رغما من عضويتها بالوكالة الدولية للطاقة الذرية ما زالت غير راغبة في الانضمام إلى المعاهدة أو توقيع اتفاقية الضمانات والتفتيش بدعاو مختلفة، منها شبهه تعدي شروط المعاهدة والاتفاقية الدولية على مقوّمات السيادة الوطنية للدول الأعضاء أو قصر تطبيق بنود الاتفاقية الدولية على ما يستجد من أنشطة نوويّة بتلك الدول دون إخضاع ما كان قائما بها من أنشطة قبل توقيع الاتفاقية لشروط التفتيش والمراقبة.

ولقد حققت المعاهدة الدولية لمنع انتشار الأسلحة النووية إزالة المعوقات التي كانت تهدد توسيع قاعدة الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية، ورفع الحظر عن نقل العديد من التقنيات النووية الحساسة والمتطورة إلى الدول النامية، منها إقامة المفاعلات النووية، والحصول على الوقود النووي، وتقنيات تصنيعه، وعمليات إثراء الوقود، ومعالجة الوقود المحترق.

ونتيجة لقيام الهند بإجراء تفجيرها النووي عام 1974، وضعت الدول المتقدمة في الصناعات النووية، ومنها الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفييتي وفرنسا والمملكة المتحدة، قيودا مشددة على التعاون النووي مع الدول غير الموقعة على المعاهدة الدولية، لمنع انتشار الأسلحة النووية.

وعلى الرغم ممّا تكشّف للإنسان من حقائق التفجيرات النووية المروعة، وما تسهم به من تعريض كافة المخلوقات الحية على وجه الأرض لأحمال إشعاعية وتلوث نووي، يدفع بالحياة على وجه الأرض إلى حافة الكارثة، فإنّ مالكي الأسلحة النووية ما زالوا غير مستعدين للتخلي

عن أقوى سلاح تدميري استنبطه الإنسان، كما لم يكن البعض على استعداد لوقف جهودهم الدؤوبة لتحقيق أحلامهم بامتلاك مثل هذا السلاح. واجتهد العلماء للتوصل إلى ما أسموه بالقنابل النووية النظيفة في شكل القنابل الهيدروجينية التي تعتمد على التفاعلات الاندماجية، إلا أن تلك التفاعلات تطلبت درجات حرارة عالية جدا لبدء تفاعلها، ولم يتسنّ حتى الآن توفيرها عن غير طريق التفاعلات الانشطارية، ومن ثم خابت الآمال لإنتاج مثل هذا التفجير النظيف شديد التدمير، الذي لا يترتب عليه تلوثات إشعاعية للبيئة. ومواكبة لسياسة السباق المطرد للتسليح بالمعسكرات المتصارعة، تبذل الجهود لاستنباط أنواع جديدة من القنابل النووية تتميز بقوتها التدميرية المحدودة في إطار مراكز التفجير ومنها قنبلة النيترونات.

واستجابة للضغوط المتصاعدة على المستوى العالمي للحد من التلوث الإشعاعي لبيئة الإنسان، أمكن الوصول إلى اتفاقات بين الدول المالكة للأسلحة النووية لمنع التفجيرات على سطح الأرض، لما تتسبب فيه من قدر كبير من المواد المشعة الطليقة، وكذلك التفجيرات في الهواء بالقرب من الأرض، بينما تعرض مشروع قرار وقف التفجيرات النووية في طبقات الجو العليا لاعتراضات بعض الدول المالكة للأسلحة النووية. ومازال العالم يرزح تحت آثار إجراء تجارب التفجيرات النووية في مناطق مختلفة من العالم، سواء على الارتفاعات الشاهقة أو تحت باطن الأرض أو تحت سطح الماء.

المخابئ الوقائية من التفجيرات النووية :

بذلت جهود طائلة للبحث عن وسائل للاحتماء من آثار الانفجارات النووية الحرارية. ويكاد يكون من المؤكد أنه ما لم توجد مخابئ منيعة جدا على عمق كبير تحت سطح الأرض، فلن تتوفر أية حماية من آثار موجة العصف. على أن توفير نفقات إقامة مثل هذه المخابئ لأعداد كبيرة من الأفراد أمر يفوق طاقة العديد من الدول.

وعلى الجانب الآخر، فإنّ إنشاء المخابئ تحت الأرض لتوفير قدر ضئيل من الحماية من آثار موجة العصف، يمكنها أن تشكل فخاخا نتيجة لاشتعال الحرائق بفعل احتراق الأجساد في المخابئ أو الاختناق بأول وثاني أكسيد الكربون وغيرهما من الغازات السامة المنبعثة من الحرائق.

ولا يبدو أن للمخابئ قيمة تذكر إلا في ما يتعلق بالوقاية ضد الإشعاع المنبعث من الإسقاط في مناطق خارج المساحات المعرضة لموجات العصف والحرائق. ويمكن للمخابئ أن تخفض بقدر ملموس الجرعة الممتصة التراكمية، وبالتالي الحد من معدلات التلف التي

تصيب الحمض النووي بالخلايا الحية. غير أنه في حالة تعرض موقع المخبأ لمستويات عالية من الإشعاع، قد يتعين على الأفراد البقاء من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع في المخبأ، حتى يضعف النشاط الإشعاعي خارجه، وهنا تبرز المشكلات الصحية بسبب الازدحام، والبول، والبراز، والقيء، والجثث، والأمراض المعوية والتنفسية، والاضطرابات العصبية والسلوكية، ونفاد الإمدادات.

وقد حدت هذه المشاكل من حماس معظم المنادين بإقامة المخابئ الوقائية من الانفجارات النووية، وشجعت المناداة بأنه لا ينبغي البحث سوى عن منع وقوع الحروب النووية.

مجابهة كارثة تفجير نووي أو حادثة إشعاعية :

- تتكدس الأسلحة النووية في مواقع عديدة من العالم. وتشير التنبؤات إلى أن إلقاء 1٪ من هذه الأسلحة فقط على المناطق الحضرية، يمكنه أن يقتل من الناس خلال بضع ساعات، أكثر ممن قتلوا طوال الحرب العالمية الثانية.
- إضافة إلى الآثار الفورية، كموجات العصف والحرارة، يتسبب الإشعاع والإسقاط الإشعاعي في آثار مدمرة على حياة الإنسان على المدى القصير والمدى الطويل.
- من شأن الحرائق العارمة التي تسببها موجة الحرارة أن تذكي انتشار حرائق مستقرة على نطاق واسع تنشر الموت في كل مكان، حتى في المخابئ المقامة تحت الأرض.
- بعد خمود النيران، تؤدي سحابات الدخان بالإضافة إلى ملايين الأطنان من الجسيمات الدقيقة إلى انخفاض فجائي في درجة الحرارة، الأمر الذي يؤثر سلبا على نمو المحاصيل الزراعية، ويثير اضطرابات بيئية أخرى في مناطق شاسعة على وجه الأرض.
- تتسبب الحروب النووية في انتشار المجاعة والأمراض على نطاق واسع وتداعي النظم الاجتماعية والاقتصادية وشبكات الاتصالات في العالم أجمع.
- لن تتمكن الخدمات الصحية من تخفيف حدة التأثيرات الصحية للتفجيرات النووية، ومن ثم فإن المسلك الوحيد لمعالجة هذه الآثار هو الحيلولة دون وقوع حرب نووية، وذلك بالتوعية الجماهيرية بالعواقب الوخيمة للحرب النووية.

يتسبب التفجير النووي بقوة ميغا طن واحد في زوال كل صور للحياة في منطقة تبلغ مساحتها 100 كم^2 تقريبا.

ويتوقف عدد الضحايا خارج هذه المنطقة على عوامل كثيرة، منها وقت التفجير والسلوك الإنساني وقت الهجوم وبعده ونوع المخبأ الذي استخدم للحماية إن وجد.

ولقد أسهمت الخبرات المكتسبة في التعامل مع الكوارث الطبيعية والاصطناعية في إرساء عدد من المبادئ الأساسية للرعاية وهي: الفرز والإخلاء والرعاية العاجلة.

وفي عمليات الفرز يصنف الضحايا إلى ذوي الفرصة الضئيلة في البقاء، وذوي الفرصة المعقولة في البقاء إذا تلقوا العلاج السريع والمناسب، والمصابين الذين يمكن إرجاء علاجهم دون مضاعفات. وتمثل سرعة التقدير أهمية بالغة، حيث أن التأخير في التعامل يتسبب في انتقال عدد أكبر من الضحايا من فئة البقاء الممكن إلى فئة البقاء غير المحتمل أو المستحيل.

تواجه إجراءات مجابهة الكارثة النووية أو الإشعاعية العديد من المشكلات الحادة منها: انهيار المباني، وتدمير مصادر الطاقة، وانقطاع الاتصالات الهاتفية، ونقص إمدادات المياه العذبة وتلوثها بالمواد المشعة والكائنات الضارة، والتلوث الإشعاعي للأغذية الطازجة، وتلوث الهواء بالمواد المشعة، وزيادة معدلات العدوى البكتيرية والفيروسية، والاضطرابات العصبية والسلوكية بين الأحياء، وتدمير شبكات الصرف الصحي وخطوط النقل، وانتشار المجاعات.

وتعتبر الحروق من الدرجتين الثانية والثالثة والتي تشمل ما يقرب من 20 ٪ من سطح الجسم مميتة، ما لم تواجه بعلاج سريع ومكثف، ينطوي على التعويض المتكرر لسوائل الجسم والتعقيم وإعطاء المضادات الحيوية، والرعاية الجراحية و الرعاية الغذائية والتمريض العام، وذلك لفترات تمتد إلى أسابيع في المستشفيات تعقبها فترة تأهيل طويلة. وحتى مع توفر مثل هذه الرعاية الطبية، فإن معدلات الوفيات ستبقى عالية لا سيما بين المسنين.

وتطرح الجروح مشكلة مماثلة حيث لن يكون متاحا أن يتلقى ملايين المصابين الرعاية العاجلة اللازمة لوقف النزيف، وإعطاء السوائل، وتعقيم الجروح وقفلها، والوقاية من الالتهابات، وذلك خلال فترة قصيرة من الزمن.

وتواجه أنشطة الرعاية الصحية بعد التفجير النووي العديد من المشكلات، منها الافتقار إلى المستشفيات، والأطباء، والممرضات، وفرق الإسعافات، والعجز في المضادات الحيوية،

وسوائل الحقن، والضمادات، والمعدات الجراحية، وغيرها من الأجهزة الطبية، مع صعوبة نقل المصابين من تحت الأنقاض أو عبر الطرق المسدودة لحمايتهم من الحرائق المندلعة والملوثة بالإشعاع، إلى جانب ندرة وسائل النقل وانقطاع الكهرباء وتدمير شبكات المياه والغاز وإتلاف خطوط الاتصالات.

الأمان من أخطار الحوادث النووية :

مواكبة للتطوّر السريع في التقنيات النووية والتوسّع في تصنيع المفاعلات النووية، والمصادر الإشعاعية للاستخدامات السلمية للطاقة النووية، والاهتمام بتلافي أي من القصور الذي تترتب عليه حوادث نووية مدمّرة، برزت أهمية وضع المعايير الصارمة والمواصفات الدقيقة للمكونات والتجهيزات والتركيبات للمنشآت النووية وفاعلية الرقابة على كفاءة عملها، والتنبؤ بأوجه القصور التي قد تطرأ على أي من أجزائها بما ينذر بأخطار تعطلها أو حوادث تدهورها.

ولقد تولّت الوكالة الدولية للطاقة الذرية، إلى جانب العديد من المؤسسات النووية والصناعية بالعديد من الدول المتقدمة، وضع معايير ضمان الجودة والرقابة عليها، بالنسبة إلى كافة مراحل تصنيع وتركيب وتشغيل وصيانة التجهيزات النووية والإشعاعية.

أمان المفاعلات النووية :

تحت ظروف التشغيل العادية للمفاعلات يجري تحقيق التوازن بين معدلات إنتاج الحرارة في الوقود ومعدلات إزالتها بواسطة دوائر التبريد. فإذا ما تعدّى معدل توليد الحرارة القدرة المتاحة لإزالة الحرارة أو إذا ما حدث هبوط في كفاءة عمل دوائر التبريد لطرد الحرارة، ازدادت مخاطر مواجهة الحادثة النووية.

ولقد حققت برامج تطوير تصميم المفاعلات النووية مزيدا من جوانب السلامة للمفاعلات، إذ ركزت هندسة تصميم المفاعلات على وسائل منع التصاعد في إنتاج الحرارة التي تؤدي إلى الإضرار بالوقود النووي، وما يترتب عليه من ظواهر التشقق في غلاف الوقود أو انصهار الوقود. وقد استهدفت تلك البرامج إمكانية التحكم في إيقاف التفاعل المتسلسل بصورة سريعة، ورفع كفاءة منظومات التبريد بالسعة الكافية لإزالة أي تصاعد في الحرارة المتولدة في قلب المفاعل في الحالات الطارئة. كما حققت تلك البرامج، عند حدوث ضرر أساسي في

قلب المفاعل، وتوفير تجهيزات معاونة للسيطرة على تحرر النشاط الإشعاعي إلى البيئة المحيطة.

ومن أكثر الحوادث النووية خطورة في مجال المفاعلات النووية حوادث انصهار القلب وتصدع وعاء المفاعل. وقد حرصت برامج تطوير المفاعلات على إحاطة المفاعل ببناء محكم، لمنع تسرب المواد المشعة إلى الأجواء البيئية المحيطة، بالإضافة إلى تجهيزات أخرى ثانوية تسهم في السيطرة على الزيادة في الضغط داخل البناء وضمان غسيل أو تصفية المواد المشعة من الجو الداخلي للمفاعل. وتتضمن تصميمات المفاعلات التجارية وخاصة مفاعلات توليد الكهرباء التي يجرى تسويقها حاليا وكافة التجهيزات المتعلقة بسلامة التشغيل. وبالإضافة إلى التصميمات المتزامنة مع مثل تلك التجهيزات، تتضمن منظومات السلامة أجهزة مراقبة وفحص مستمر لضمان استمرارية العمل الآمن، إلى جانب توفير تجهيزات احتياطية تبدأ عملها فور اخفاق المنظومات الأساسية. ويمكن حصر المسببات الرئيسية لحوادث المفاعلات المفاجئة في: كسور الأنابيب خاصة في دورة التبريد الأولية وفي وعاء المفاعل، والهزات الأرضية، وأخطاء العاملين. ومن ثم كانت شروط ومواصفات اختبار المواد وطرق التصنيع ومتطلبات التفتيش على كفاءة عمل المكونات الرئيسية للمفاعلات شديدة القسوة وعالية الدقة بما يكفل إلغاء احتمالية انكسار الوعاء أو حدوث فشل في الأنابيب. كما تستهدف معايير الرقابة توفير الحماية ضد معظم المؤثرات الخارجية، مثل الإعصارات أو تحطّم الطائرات على مبنى المفاعل. أما بالنسبة إلى الهزات الأرضية والتي قد تجهد التراكيب الداخلية للمفاعل، فإنه يجري بناء المفاعلات النووية وفق معايير خاصة تعتمد على مدى احتمالية تلك الهزات، وشدتها في المواقع المختارة لإقامة المفاعلات، مماّ يتطلب اختبار نشاط التصدعات في قشرة الأرض وعلاقتها بخطوط الهزات الأرضية المتوقعة.

ولإمكان تلافي احتمالات الإخفاقات البشرية، تضمنت برامج تطوير المفاعلات إدخال المنظومات التي تستطيع تحمل معظم الإخفاقات البشرية، بالإضافة إلى صرامة الالتزام بكفاءة تدريب العاملين ودورية تحديثها.

وفى مضمار التسابق على المستوى الدولي في مجال تطوير سبل تقييم معايير السلامة في تصميمات المفاعلات النووية، تولت الجهات المسؤولة عن التنظيمات النووية، ومنها لجنة

التنظيم النووي بالولايات المتحدة الأمريكية NRC، وضع أسس مراجعة تقارير تحليل السلامة التي يجب توفرها قبل بناء المفاعل النووي متضمنة المعلومات والتحاليل التفصيلية التي يجب تناولها في مثل تلك التقارير وتفاصيل الطريقة التي تتبع لمراجعة مثل تلك التقارير. وتتضمن معايير مراجعة متطلبات السلامة العديد من المجالات منها اختيار المواد وفحصها، وتصميم المعدات، وطرق التحليل، وتأمين الجودة.

وبالإضافة إلى التحليلات المفصلة لمنظومات الطوارئ للمفاعل، فإن معايير أمان المفاعلات تتضمن احتساب الجرعة الإشعاعية التي يحتمل أن يتعرض لها العاملون والقاطنون بالمناطق المتاخمة في حالة وقوع حادثة مفاجئة للمفاعل. وتتضمن تلك البيانات تقديرات افتراضية لحجم المواد المشعة المتحررة، ومدى ملاءمة الموقع المقترح لإقامة المفاعل في ضوء حدود مساحة منع الارتياد أو الاقتراب، وتوفر منطقة محيطة ذات كثافة سكانية منخفضة تسمح بسهولة بإخلائها عند الضرورة، على أن تسمح رقعتها المساحية باحتواء الحد الأقصى للتسرب الإشعاعي المفترض حدوثه في حالة الحادثة النووية، بحيث لا تتعدى الجرعة الإشعاعية الحد الأقصى المقرر عالميا لأمان التعرض أو التلوث الإشعاعي. ولا تقتصر معايير السلامة على وضع التصميمات المناسبة وفاعلية الطرق التحليلية، بل تتعداها إلى مرحلة التنفيذ الفعلي للتأكد من مطابقته للمقاييس الموضوعة، وضمان مطابقة المواصفات النوعية لما أقر في التصميمات الأساسية.

ولقد اهتمت الجهات المسؤولة عن التنظيمات والأمان النووي بالعديد من الدول المتقدمة بإجراء حسابات توقّع المخاطر، واحتمالية الحوادث النووية. وقد تضمنت تلك الحسابات التنبؤ بنسبة حدوث الموت المبكر، والمرض المبكر، والموت المتأخر بسبب الإصابة بالأمراض السرطانية، وأمراض الغدد الدرقية، والتأثيرات الجينية وضرر الممتلكات.

ولقد تنبه المجتمع الدولي على أثر حادث المفاعل النووي السوفيتي بشرنوبيل، في إبريل 1986 إلى عدم توفر معايير واضحة متفق عليها دوليا للحدود القصوى لتلوث الأغذية بالنويدات المشعة المختلفة، مما شكل صعوبة بالغة أمام التجارة الدولية للأغذية عقب هذا الحادث. ولقد عكفت العديد من الهيئات والمؤسسات واللجان العلمية على محاولة وضع حدود التدخل في مستويات الملوثات المشعة بالأغذية، بما يوائم بين ظروف مواجهة آثار الحادثة النووية في مواقع رصدها والظروف السائدة بالمجتمعات التي لم تتعرض لتلك الآثار،

إلا أنها تعتمد اعتمادا كبيرا على استيراد العديد من أنواع الأغذية المختلفة من البلدان التي تعرضت للغبار الذري.

الوقاية من المخاطر الإشعاعية :

تتركز الجهود التي تبذل لوقاية الإنسان وبيئته من الأضرار الإشعاعية في :

- الرقابة على المستويات الإشعاعية بالمكونات البيئية المحيطة بالإنسان والسلسة الغذائية.
- الرقابة على الجرعات الإشعاعية الممتصة والمواد المشعة المترسبة بأعضاء الجسم المختلفة.
- منع التعرض الإشعاعي، مهنيا كان أم علاجيا، للأفراد الذين يعانون اختلالات صحية أو مناعية.
- التشخيص المبكر والمبادرة بعلاج حالات التعرض أو التلوث الإشعاعي.

الوقاية بالوسائل الفيزيائية :

من المعروف أن المخلوقات الحية لا تتوفر لها المعايير الحسية اللازمة للإحساس بالطاقة الإشعاعية و ذلك بخلاف أنواع أخرى من الطاقة مثل الطاقة الحرارية والطاقة الكهربائية، والتي يشعر بها الكائن الحي من خلال الاستجابات الحسية والعصبية، ومن ثم فإن أحكام معايير الوقاية الإشعاعية للكائنات الحية تقتضي الاستعانة بالعديد من الوسائل الفيزيائية أو الكيميائية لمراقبة مستوى الجرعات الإشعاعية الممتصة والحد من تفاقمها.

ومن أهم الوسائل الفيزيائية المستخدمة للوقاية من الإشعاعات المؤينة دروع الوقاية البيولوجية التي يتم تصميمها واختيار مواردها والتي تضمن الوصول إلى الكثافة المناسبة، وحجب القدر الأكبر من النشاط الإشعاعي عن الأفراد المتاخمين للمنشآت والتجهيزات النووية والإشعاعية. وتختلف طبيعة الدروع الوقائية حسب أنواع الإشعاعات التي يجري التعامل معها. فمثلا لا تقوى إشعاعات جسيمات ألفا بحملها الثقيل من النيترونات والبروتينات على اختراق صحيفة من الورق، ومن ثم فإن ضررها البيولوجي يتركز في حالات تسرب المواد المشعة المطلقة لها داخل الجسم الحي عبر الجروح المفتوحة أو عن طريق الغذاء أو التنفس، أما جسيمات بيتا، وهي أكثر قدرة على الاختراق، فيمكنها الوصول إلى عمق بضعة سنتيمترات داخل النسيج الحي عبر الجلد الخارجي أو الأغشية البيولوجية

داخل الجسم. أما بالنسبة إلى إشعاع جاما والذي يسبح بسرعة الضوء في شكل موجات كهرومغناطيسية فإنه يتمتع بقدرة اختراق فائقة تمكنه من النفاذ لمسافات بعيدة عبر المواد وأعضاء الجسم المختلفة.

ومن المواد المستخدمة في إقامة الدروع الوقائية: الخرسانة المسلحة، والمعادن (رصاص – صلب)، والأحجار البازلتيه، والرمال، والماء، والزجاج الرصاصي.

كما تستخدم أنواع عديدة من أجهزة الكشف والإنذار الإشعاعي، والتي تتولى تعيين المستوى الإشعاعي بالأجواء المحيطة بالتجهيزات النووية، وعلى سطوح الحوائط والأرضيات والأثاثات بمواقع العمل، ويستخدم البعض منها لإطلاق أصوات أو أضواء تحذيرية، إذا ما تجاوز المستوى الإشعاعي الحد الأقصى المستهدف عدم تجاوزه.

كما تستخدم وسائل الوقاية الشخصية للعاملين بالحقول الإشعاعية منها أقلام القياس الإشعاعية، والتي تسمح بالمتابعة المستمرة لمستوى الجرعات الإشعاعية الممتصة، وأفلام التصوير الحساسة التي تستخدم لتقدير الجرعات الإشعاعية المتراكمة داخل جسم الإنسان.

كما تستخدم أجهزة عد النشاط الإشعاعي الكلي والنوعي بالجسم الكامل للكائن الحيّ بما يسمح بتقييم مستوى التلوث الإشعاعي الداخلي، ونوعية النظائر المشعة المتسربة داخل الجسم. وتستخدم أجهزة الكشف الإشعاعي على اليدين عدادات خاصة توضع عند مداخل ومخارج معامل تصنيع النظائر المشعة، ووحدات معالجة الخامات، والوقود النووي، ومواقع الحوادث النووية.

كما تستخدم التجهيزات الميكانيكية والأيدي الصناعية التي تعمل بالتحكم الآلي للتعامل مع المواد ذات الإشعاعية العالية داخل خلايا مدرعة. كما يجري العمل بالمواد ذات الإشعاعية المتوسطة داخل صناديق القفازات التي تحقق عدم لمس جلد الأيدي والأذرع للمواد المشعة التي يجري التعامل معها.

ومن أجل السيطرة على احتمالات تسرب المواد المشعة إلى البيئة المحيطة يلتزم العاملون بالمنشآت النووية الحساسة بارتداء الملابس الوقائية وأغطية الرأس والأحذية التي يجري التحفظ عليها أولا بأول، وإزالة أيّ تلوث إشعاعي عليها قبل إعادة استخدامها في

مواقع العمل بالمواد المشعة. كما يجري خفض الضغط الهوائي داخل الصالات والخلايا الحارة، بما لا يسمح بتسرّب المواد المشعة إلى خارجها عند فتح النوافذ أو الأبواب عند الحاجة إلى ذلك.

وتخضع أماكن العمل بالمواد المشعة لنظم صارمة، تتضمن منع تناول أية مأكولات أو مشروبات داخلها، وإجراء التفتيش الدوري عليها، ومراقبة العمل بالدوائر التليفزيونية المغلقة.

الوقاية بالوسائل الكيميائية :

من المعروف أنه خلال اختراق الإشعاع للأنسجة الحية، فإن طاقته العالية تنتقل إليها مما يترتب عليه تأيّن لعديد من ذرات المواد المكوّنة للنسيج الحي، منها الماء، والبروتينيات، والدهنيات، والسكريات، والفيتامينات، مكونة لما يسمّى بأزواج الأيونات سالبة وموجبة التكهرب. ويتسبب عن مثل تلك الأيونات أضرار بمسيرة عمليات البناء البيولوجي بالجسم، وتنشيط لعمليات الهدم بها.

وتعتمد طرق الوقاية بالوسائل الكيميائية على الاستفادة من خاصية بعض المركّبات لاقتناص الشقائق الحرة الناشئة عن عمليات التأيّن الإشعاعي فور تكونها، بما لا يسمح بإفساح الوقت اللازم لإضرارها بالأنظمة البيولوجية. كما تستخدم الكيماويات الواقية من الإشعاع في السيطرة على عمليات الهدم البيولوجي، وتنشيط عمليات البناء بالخلايا والأنسجة الحية، مماّ يسرع بإصلاح الخلل الذي يحدثه التعرض الإشعاعي.

وهناك عدة مئات من المركّبات التي جرى اختيار مدى فاعليتها في الوقاية من التأثيرات البيولوجية للإشعاع، منها بعض المركّبات الكبريتية الحاملة لمجموعة SH وبعض المركّبات النيتروجينية غير متجانسة الحلقات وبعض الأدوية والكيماويات الأخرى.

ومن المشكلات التي تواجه استخدام الكيماويات الواقية العمل على خفض مستوى سميّتها، وتحديد أنسب الأوقات لتناولها قبل التعرض الإشعاعي، ومستوى التركيز الأمثل الذي يضمن تعظيم خاصيتها الوقائية.

الوقاية بالوسائل البيولوجية :

تعتمد الوسائل البيولوجية للوقاية من الإشعاعات المؤينة على رفع الكفاءة الصحية للجسم لتجنب أيّ آثار ضارة للتعرض الإشعاعي والمهني والعلاجي.

وتشتمل تلك الوسائل على إجراء الفحوص البيولوجية والطبية على العاملين بالحقول الإشعاعية، والمتعرضين للعلاج الإشعاعي، لضمان المستوى المناسب للقيم الدموية (كريات الدم بأنواعها ومحتوى الهيموجلوبين)، وكفاءة وظائف الأعضاء والحد من الإصابات الميكروبية والطفيلية ومستوى التغذية خاصة بالبروتينيات، كما يعكسه مستوى البروتينات المصلية، ونسبة تركيز الزلال إلى جلوبيولينات مصل الدم بالإضافة إلى الخلو من الإصابة بالأورام.

وتتضمن معايير الوقاية البيولوجية من الإشعاعات المؤينة إصلاح الاختلالات الصحية بالمتعرضين في المجالات المهنية والعلاجية قبل بدء التعرض الإشعاعي، أو إبعادهم عن العمل، أو وقف المعالجة الإشعاعية لحين إتمام إصلاح ما قد يظهر عليهم من اختلالات صحية.

وتستخدم في مجال الوقاية البيولوجية ضد التأثيرات الضارة للإشعاعات المؤينة العديد من الوسائل، منها إثراء الوجبات الغذائية بالمكونات الغذائية، وخاصة البروتينيات، وتنشيط عمل الأعضاء المكونة للكريات الدموية بالحقن بالفيتامينات، وخاصة فيتامين ب - 12 وحمض الفوليك إلى جانب تنشيط عمليات البناء البيولوجي بالجسم بالحقن بالعقاقير.

كما تنطوي تحت معايير الوقاية البيولوجية سرعة التصدي للعدوى الفيروسية والبكتيرية، لما يترتب عليها من مضاعفات تخفض من كفاءة الأنسجة والأعضاء الحية لمقاومة تأثيرات التعرض الإشعاعي. كما تجري المعالجة السريعة للجروح وتشققات الجلد، بما يضمن عدم تسرب النويدات المشعة إلى الأنسجة الداخلية. كما يجري منع تعرض الحوامل للإشعاعات المؤينة خاصة في شهور الحمل الأولى، لما يترتب على ذلك من أضرار بالأجنة التي تتميز بحساسية عالية للتعرض الإشعاعي، تتمثل في إعاقة النمو وإحداث التشوهات الخلقية.

وتتخذ من بعض المعايير البيولوجية وسائل للتعرف على مستوى الجرعات المتراكمة من الإشعاعات الممتصة منها مظاهر الشذوذ في الشكل الكرموزومي للخلايا الحية وخاصة كريات الدم البيضاء، ومنها اختلال المظهر التركيبي للحيوانات المنوية في الذكور إلى جانب بعض المعايير البيوكيميائية الأخرى.

علاج حالات التعرض والتلوث الإشعاعي :

يتطلب علاج حالات التعرض والتلوث الإشعاعي توفر خبرات وتقنيات متخصّصة، تتكامل فيها العديد من التخصّصات الطبية، بالإضافة إلى الكوادر المعاونة في مجالات الفيزياء

الصحية، والكيمياء العضوية، والبيولوجيا الإشعاعية، والعلوم الدوائية. ولما تنطوي عليه حالات التعرض أو التلوث الإشعاعي من أضرار صحية لا تقتصر على عضو بذاته، كان من الضروري توفر فريق طبي مؤهل لمعالجة مثل تلك الحالات، يغطي تخصصات طبية متنوعة منها: الأمراض الباطنية والأمراض الجلدية و التناسلية وأمراض العيون وجراحة الأوعية الدموية والأمراض الصدرية وأمراض الدم والباثولوجيا والكيمياء الإكلينيكية والجراحة العامة وطب الأطفال والأمراض الوراثية والأشعة العلاجية والتشخيصية وأمراض الخلية والمناعة وأمراض النساء والتوليد وطب الأورام وجراحة التجميل وأمراض الفم والأسنان.

ويعتبر مجال علاج حالات التعرض والتلوث الإشعاعي من أحد المجالات الطبية عالية التخصص، والتي تتميز بخبرات خاصة وتختلف في طبيعة عملها عن أنشطة علاج الأمراض النمطية، كما تختلف أيضا عن تقنيات علاج الأورام بالإشعاع.

ويلزم لإنجاح هذا النوع من العلاج توفر عيادة طبية مركزية يجري تجهيزها بأنماط مميزة منها : وحدة لإزالة التلوث الإشعاعي الخارجي، يتوفر بها حمام خاص مجهز بوسائل صرف خاصة، ووحدة لإزالة التلوث الإشعاعي الداخلي، وغرفة عمليات جراحية متطورة، ومعامل فحوص الخلية والأنسجة، ومعامل تحاليل طبية متطورة، وبنك للأنسجة والعظام التعويضية، وعيادة طب الفم والأسنان، ووحدة تعقيم حراري، ووحدة أشعة تشخيصية متطورة، ووحدة مناظير، ووحدة طب عيون، ووحدة أشعة علاجية، وأجهزة للكشف الإشعاعي، وأجهزة عد إشعاعي للجسم الكلي، وصيدلية متطوّرة، وعربة إسعاف مجهزة. وذلك بالإضافة إلى التجهيزات النمطية الأخرى اللازمة لعلاج المرضى.

وتتولى مثل تلك العيادة أعمال الكشف الطبي الدوري على العاملين بالحقول النووية والإشعاعية لضمان كفاءتهم الصحية، بالإضافة إلى علاج حالات التعرض والتلوث الإشعاعي.

ومن أجل رفع كفاءة علاج حالات التعرض والتلوث الإشعاعي، تجدر المبادرة بالإسعافات الأولية للمصاب وسرعة إزالة التلوث الإشعاعي الخارجي بطريقة الرش بالماء والمعاملة بالمنظفات والكيماويات المناسبة. كما تجدر المبادرة بعلاج الأعراض الأولية للتعرض الإشعاعي مثل القيء والإسهال والرشح أو النزيف الدموي الداخلي، وأعراض الحمى والاختلالات المعوية والمعدية والتشنجات العصبية.

ومن البيانات الواجب توفرها بأقصى سرعة مبادرة الفيزيائيين بإجراء قياسات إشعاعية شاملة لمختلف أجزاء الجسم، توضح توزيع التلوث الإشعاعي الداخلي أو المستويات التقديرية للجرعات الإشعاعية الممتصة في ضوء ظروف حادثة التعرض، ونوع الإشعاعات والمواد المشعة التي تعرض لها المصاب.

ولما يترتب على التعرض والتلوث الإشعاعي من أضرار بالغة على وظائف الأعضاء المكونة لكريات الدم البيضاء، بما يتسبب في تناقص عددها الكلي في الدم وبالتالي إضعاف قدرة الجسم على مقاومة العدوى الميكروبية، يتم عزل حالات التعرض والتلوث الإشعاعي للجرعات العالية بغرف معقّمة، يحظر ارتيادها إلا تحت ظروف تعقيمية مشددة، ويتم إطعام المصاب بوجبات غذائية معقمة.

وفي حالات الإصابة الحادة بالجرعات الإشعاعية العالية، يجري تخفيض ضغط الأوكسجين في هواء غرف المصابين المعقمة، وذلك للحد من معدلات الهدم البيولوجي بأنسجة الجسم، والتي تتطلب استيعاب كميات متزايدة من الأكسجين الهوائي.

وبالنسبة إلى حالات التلوث الإشعاعي الداخلي، يتم إجراء غسيل معوي و إعطاء المصاب كميات كبيرة من السوائل والأدوية المدرّة للبول، بغرض إزاحة كميات ملموسة من الملوثات المشعة، و تجري الاستعانة ببعض الكيماويات التي تساعد في إزالة مثل تلك الملوثات.

وتخضع حالات التعرض والتلوث الإشعاعي الحاد للرعاية الطبية المركزة، إذ يجري متابعة مستوى النشاط الإشعاعي بأعضاء الجسم ومعدلات إخراج الملوثات الإشعاعية وإجراء تحاليل دورية متتابعة عن وظائف بعض الأعضاء الحساسة بالجسم، منها نخاع العظام والكبد والرئتين والغدد التناسلية. كما يجري تقييم دوري لصورة الدم ومعاييره المختلفة.

ويتضمن أسلوب العلاج بحقن المضادات الحيوية، والمركبات المنشطة لعمليات البناء والتعويض البيولوجي، وفي بعض الحالات تجري عمليات نقل الدم، ونقل خلايا نخاع العظام، واللجوء إلى التدخل الجراحي لإزالة بعض مناطق من الجلد التي تعرضت تعرضا مباشرا لبعض المواد المشعة الخطرة شديدة الالتصاق، والتي لا يسهل إزالتها بالطرق الكيميائية.

كما تتضمن برامج المتابعة الطبية إجراء العديد من التحاليل البيوكيميائية والمجهرية، لاختبار وظائف الأعضاء والتركيب الخلوي والتحت خلوي والعد الإشعاعي للملوثات الداخلية، وفحوص الأشعة المقطعية وفوق الصوتية. كما تبذل عناية خاصة بفحوص عدسة العين البلورية، لعلاج التغيرات التي تؤدي لظهور العتامات.

وتجدر الإشارة إلى أن شفاء المصاب من الأعراض المرضية لا يعني انتهاء متابعته طبيا، إذ يتم فحصه على فترات دورية، يحددها الطبيب لمتابعة حالته الصحية على مدى سنوات متعددة بعد الإصابة الإشعاعية.

حقوق الإنسان في التقبل التطوعي للمخاطر :

إن حرية مخاطرة الإنسان بصحته وحياته من أجل تحقيق منفعة خاصة أو عامة، هي جزء هام من حريته الشخصية. إلا أن إقحام تلك المخاطر قسرا على الآخرين دون إرادتهم، ودون وعي مستنير بالمنافع التي تعود عليهم أو على المجتمع الذي ينتمون إليه، لهو أمر يخرج عن دائرة الالتزام باحترام الحريات الشخصية، وينطوي على ممارسة غير أخلاقية تشكل اعتداء على حقوق الإنسان.

وعلى سبيل المثال : يتقبل المخاطرون طواعية احتمالات المخاطر بفعل الموجات الكهرومغناطيسية التي يتعرضون لها طواعية، من خلال تقنيات التشخيص والعلاج الطبي. أو التعرض المهني بمواقع العمل أو بفعل الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المنزلية. وينبني تقبل الأفراد طواعية لاحتمالات المخاطر على التأكد من أن الفوائد التي يحققونها لأنفسهم تفوق كثيرا المخاطر التي يتعرضون إليها. وأن المتقبلين للمخاطر هم أنفسهم المستفيدون من هذا التعرض. فإنّ المنهج الأخلاقي ومبادئ احترام حقوق الإنسان تفرض ضرورة تعريف الأفراد بأبعاد تلك المخاطر وتأثيراتها على الصحة العامة، حتى يمكن تقييم مستوى الفوائد المادية والتقنية والثقافية والاجتماعية التي يحصلون عليها، والتأكد من أنها تفوق مستوى المخاطر التي يتعرضون لها لتحقيق هذه الفوائد.

وعلى الجانب الآخر يتزايد قلق الأفراد من التوسّع في إقامة أبراج البث والاستقبال، ومحطّات الاتصالات ومحطات الرادار و شبكات خطوط كهرباء الجهد العالي، وغيرها من مواقع توليد الموجات الكهرومغناطيسية. ويرجع ذلك القلق إلى أنه على الرغم من استفادة أفراد المجتمع ككل من تشغيل تلك المنشآت لدعم الخطط التنموية، فإنّ التجمعات القاطنة

بجوارها أو المتاخمة لمجالاتها الكهرومغناطيسية، تحمل على كاهلها دون غيرها القدر الأكبر من تحمل المخاطر في نفس الوقت الذي قد لا تحصل فيه إلا على جزء يسير فقط من المنفعة العامة التي تعود من تشغيلها.

ومن منطلق احترام حقوق الإنسان، فإنّ الجماهير تكون في أمس الحاجة إلى أن تشارك مشاركة فعالة وواعية في تحليل المخاطر التي يطلب منها أن تتحملها طواعية وأن يتاح لها التوعية الكافية بأبعاد المنفعة التي تعود على الأفراد خاصة والمجتمع بصفة عامة، نتيجة الاستفادة من هذه التقنيات. وتتحمل الدولة، ممثلة في سلطاتها السياسية والتنفيذية والتشريعية والإعلامية، مسؤولية وضع الضوابط التي تكفل الإقلال من احتمالات المخاطر، التي تواجه الجمهور والرقابة الصارمة على معايير الأمان لهذه التقنيات. ودون إمداد الجماهير بالمعلومات الكاملة والحقائق الثابتة التي تلتزم بالمصداقية العلمية حول احتمالات المخاطر ومعايير الأمان لهذه التقنيات، فإنه من المتوقع أن تتصاعد معدلات القلق وعدم التحمس لتقبل المخاطر التي يفرضها المجتمع على كاهل فئة من الناس لا تعي أبعاد المنفعة المباشرة التي تعود عليها، نظير تحمل تلك المخاطر غير محدودة المعالم والأبعاد.

ويجدر الأخذ في الاعتبار أهمية التقييم العلمي الدقيق لنتائج الدراسات التي تنشر تباعا عن التأثيرات البيولوجية للأشعة الكهرومغناطيسية على المادة الوراثية، بهدف التهوين من شأنها، حيث أن العديد من هذه الدراسات لا تخلو من التحيّز، ويتم دعمها من قبل الشركات المستفيدة من ترويج هذه التقنيات والمستشارين الذين تستأجرهم لمضاعفة مكاسبها.

خامسا ـ التوصيات :

أ) في مجال التنوع البيولوجي :

1. التوسع في إنشاء محميات طبيعية إضافية تسمح بتغطية التنوع البيولوجي النباتي والحيواني القائم في مصر بصورة كاملة.
2. تطوير العمل في المحميات الطبيعية بما يضمن إكثار الأصناف النباتية والحيوانية المهددة، وإعادة نشرها تحت الظروف الطبيعية كسابق عهدها.
3. الإسراع في الخطوات التي بدأتها الدولة لتأسيس برنامج قومي للحفاظ على المصادر الوراثية النباتية والحيوانية، وإنشاء بنوك جينات لهذا الغرض.

4. نشر الوعي لدى كل الفئات في المجتمع حول أهمية وسبل الحفاظ على التنوع البيولوجي مع تشجيع الهيئات والجمعيات الخاصة العاملة في هذا المجال.

5. التنسيق الكامل مع الهيئات والمنظمات الدولية العاملة في مجال الحفاظ على التنوع البيولوجي بغرض تعظيم الاستفادة مما تقدمه هذه الهيئات من مساهمات.

6. تطوير آلية مناسبة لمكافأة المزارعين على دورهم في الحفاظ على التنوع البيولوجي النباتي والحيواني، وتعويضهم عن الخسائر الناجمة من استخدام الأصناف والأنواع ذات العائد المنخفض.

7. وضع ضوابط أخلاقية عند استخدام الحيوانات في التجارب العلمية أو أثناء تربيتها للاستفادة من منتجاتها.

ب) في مجال التكنولوجيا الأحيائية والهندسة الوراثية في الزراعة :

1. تأسيس وتطوير آلية فعالة لمراقبة ومتابعة تنفيذ القواعد والقوانين الخاصة بنظام الأمان الأحيائي في جميع المعاهد والمؤسسات البحثية.
2. مراجعة القواعد الخاصة بنظام الأمان الأحيائي على فترات زمنية مناسبة لضمان إزالة المخاوف وتجنب حدوث أي خلل قد ينشأ من تطبيقات التكنولوجيا الأحيائية الحديثة.
3. الوقوف بحذر عند أخذ القرارات الخاصة باستنساخ ونشر الأصناف والأنواع النباتية والحيوانية لضمان عدم تقلص التنوع البيولوجي القائم أو حدوث خلل بيئي.

ج) في مجال التقنيات النووية :

من أجل توفير الضمانات لحماية الإنسان وبيئته من أخطار التعرض والتلوث الإشعاعي يجري الاهتمام بتدعيم المعايير التالية :

- منع انتشار الأسلحة النووية.
- وقف تجارب التفجيرات النووية.
- إقامة الشبكات الدولية والإقليمية والوطنية لرصد المستويات الإشعاعية البيئية ومعدلات التلوث الإشعاعي وتجارب التفجيرات النووية.

- إعداد خطط قومية متكاملة لمجابهة الكوارث النووية فور وقوعها.
- الرقابة على نقل وتداول المواد المشعة.
- الرقابة على الجودة وتأكيدها لتحقيق مزيد من معايير أمان تشغيل المفاعلات النووية والمصادر الإشعاعية.
- توفير سبل الأمان في مناجم استخلاص الخامات النووية.
- الرقابة على أنشطة معالجة الوقود النووي والتخلص من النفايات المشعة.
- الرقابة على إنتاج واستخدامات النظائر المشعة والمصادر الإشعاعية في التطبيقات الطبية الصناعية والزراعية والبيئية.
- الكشف الدوري على معدلات التلوث الإشعاعي للأغذية الطازجة والمحفوظة.
- الكشف الدوري على معدلات التلوث الإشعاعي للكائنات الحية.
- دعم الخبرات الوطنية في مجال تشخيص وعلاج أمراض التعرض والتلوث الإشعاعي وضحايا الحوادث النووية.

المراجع

1. حامد رشدي القاضي: الأمان النووي والوقاية من أخطار الإشعاعات المؤينة، العددان 3 و 4، نشرة ماب – اللجنة الوطنية المصرية للتربية والعلوم والثقافة، ديسمبر 1986.

2. حامد رشدي القاضي : الإشعاع من أجل تأمين بيئة نظيفة للإنسان والمحيط الحيوي، العددان 1 و 2، نشرة ماب – اللجنة الوطنية المصرية للتربية والعلوم والثقافة، 1993.

3. حامد رشدي القاضي : الأمن الغذائي وتأمين سلامة الأطعمة بالوطن العربي، العددان 3 و 4، نشرة ماب – اللجنة الوطنية المصرية للتربية والعلوم والثقافة، 1994.

4. حامد رشدي القاضي : التلوث البيئي ومخاطره البيولوجية، فعاليات الندوة المصرية عن أخلاقيات الممارسات البيولوجية، القاهرة، 27-28 سبتمبر 1997.

5. American National standards Institute (ANSI), Safety Levels with respect to human exposure to radio frequency electromagnetic fields, New York C 95, 1; 1990.

6. Peterson R. C : radio frequency, Microwave Protection Guides Health Physics, Vol. 61. No. 1, PP. 59 0 67, 1991.



مطبعة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم

9973-15-181-X